RADIO ELECTRONICA

EERSTE JAARGANG No. 2
APRIL 1953

ONAFHANKELIJK POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR DE RADIO-AMATEUR

WIMAR UITGAVE

DE INHOUD

DIO STERRENKUNDE
W. TEBRA

CTRONEN MICROSCOOP
Dr. C. VAN RIJSINGE

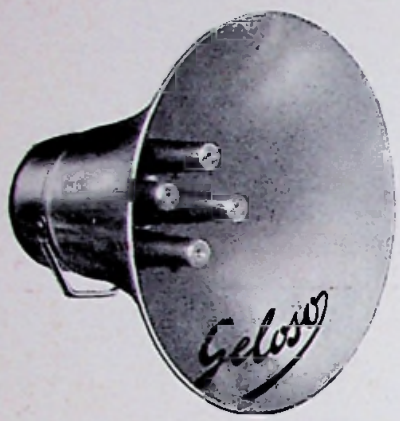
A AMERICANA
JAC. WIGMAN

SENJACHT
MET GROTE PRIJZEN

BOUWEN
EEN PEILDOOS
F.M. VOORZETAPPARAAT
T.V. ONTVANGER II
KAMPEERONTVANGER

50 cents

MILAAN Soc An. GELOSO Soc An. MILAAN



Type 2578A: max. 50 Watt

MEMBRAAN-LUIDSPREKERS
van klein tot groot vermogen

Type 2570: max. 10 Watt

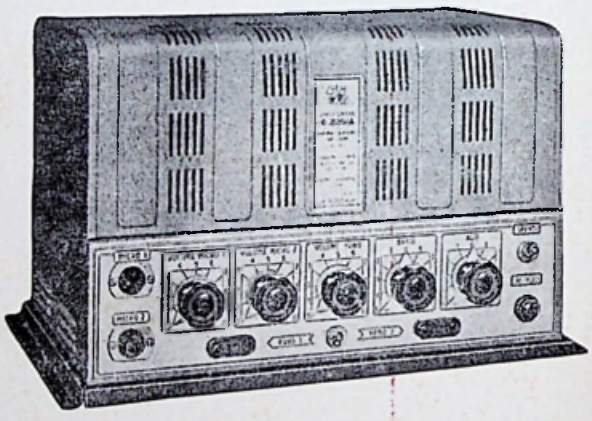
VERSTERKERS

Type	G. 213A	12—15 Watt
„	G. 225A	25—35 Watt
„	G. 274A	75—95 Watt
„	G. 276A	Stuurversterker
„	G. 278A	Losse 75 Watt eindtrap

voor aansluiting op lichtnet alsmede 12 of 6 volt accu

Type	G. 218A	12—15 Watt
„	G. 228A	25—30 Watt

met universele uitgangstransformatoren van 1.25—500 Ω in 16 mogelijkheden



Kristalmicrofoon B80/1100
met kabel + plug
1100V m. ingebouwde volumeregelaar

Bandmicrofoon nr. 416
met kabel + plug

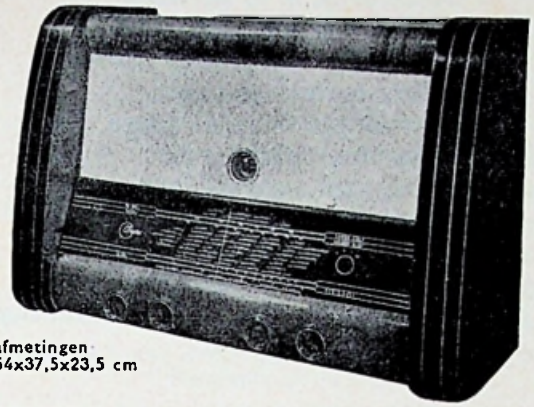
Rubberhandmicrofoon M. 411
met kabel + plug

WIE KWALITEIT EIST KOOPT GELOSO

Imp.: N.V. Red Star Radio - v. Galenstr. 5 - Telef. 39 44 55 - 's-Gravenhage

LEVERING UITSLUITEND VIA DE HANDEL

De PRESIDENT van Kranenburg stelt zich voor!



afmetingen
54x37,5x23,5 cm

PRESIDENT, een waardige naam voor een waardig radio-apparaat. En U kunt dit zèlf bouwen aan de hand van de duidelijke en volledige tekeningen, die KRANENBURG bij iedere bouwdoos aflevert. Een super, die tot de beste gerekend mag worden, zowel wat innerlijk, uiterlijk als muzikale prestatie betreft.

Prijs met één luidspreker ..... **f 185.25**
(3 golfbereiken) Bestel no. President „E"

Idem, met 4 golfbereiken ..... **- 193.25**
Bestel No. President „EV"

Extra voor tweede luidspreker en scheidingsnetwerk (toonwissel) ..... **- 20.—**

★ Alle door ons geleverde sets zijn **compleet,** dus met inbegrip van luidspreker, alle buizen, schaalverlichtingslampjes en een fantastisch mooie, degelijk gepolitoerde, trekvrije radiokast. Ieder onderdeel en iedere buis wordt ten volle gegarandeerd. Zij vertegenwoordigen het beste dat voor de gegeven bedragen, waar ook hier te lande, op dit gebied te koop is.

KRANENBURG levert, naast een complete serie ELNORA BOUWSETS, tevens uit voorraad
GELOSO - TOROTOR - PIN-UP
met **extra goede onderdelen** voor de **standaard prijzen,** die overal gelden. Maar Kranenburg levert tropenbestendige onderdelen, zoals WIMA waterdichte condensatoren, BEYSCHLAG precisie-weerstanden. Bij KRANENBURG bestellen betekent dus overwaarde voor Uw geld ontvangen.

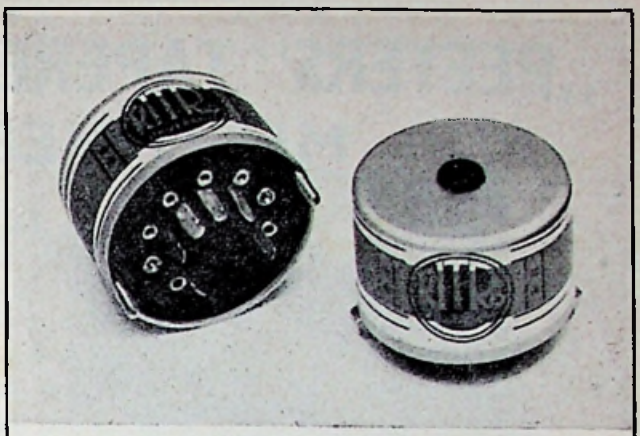
Alle sets kunnen — zonder prijsverhoging — óók in gedeelten worden afgeleverd.
Zendingen boven f 25.— franco onder rembours

Vraagt even onze gratis folder met foto's en gedetailleerde beschrijving

KRANENBURG
GOUDA

Vlaming-straat 29

Giro 31 69 61
Tel. 3566



RITRO K 10

DE UNIVERSELE SPOEL
voor middengolf

MANUSJE VAN ALLES slechts f 2.65

Zeer geschikt voor de in het eerste en tweede nummer van -R.E- besproken kampeerontvangers

Elke radiohandelaar kan ze U leveren

WIJ DANKEN ONZE CLIENTELE EN LEVERANCIERS HARTELIJK VOOR HUN BLIJKEN VAN BELANGSTELLING TER GELEGENHEID VAN ONS EERSTE LUSTRUM.

DEZE DAG EN DE DAAROP VOLGENDE LEZINGAVONDEN WERDEN HIERDOOR VOOR ONS ONVERGETELIJK.

HET IN ONS GESTELDE VERTROUWEN ZULLEN WIJ IN DE KOMENDE TIJD WETEN TE HANDHAVEN.

STUUT en BRUIN

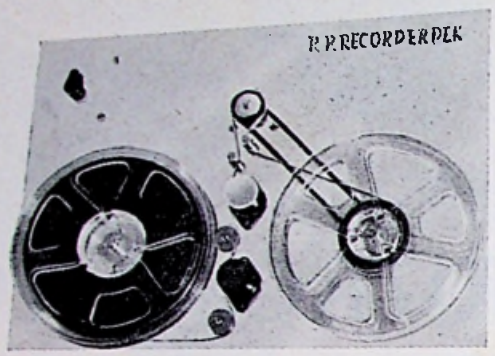
Het Huis van Vertrouwen - voor hen die zelf bouwen!

Alles, maar dan ook alles, op het gebied van RADIO — TELEVISIE — RECORDING

PRINSEGRACHT 34

TELEFOON 11 07 58 **GIRO 28 30 62**
's-GRAVENHAGE

„PEETERS" TAPERECORDERDEK F. 198.-
MET TWEE MOTOREN



TERUGSPOELEN IN 30 SECONDEN
OPNAME/ WEERGAVE DUUR 1 UUR
„PERFECT SOUND" DUBBELSPOOR KOPPEN
ZWEVINGSVRIJE WEERGAVE
OPWIKKELSPIL MET FRICTIEKOPPELING
VLIEGWIEL - AANDRIJVING
KOGELLAGER - BANDSTEUNEN
CAPSTAN MET DUBBEL KOGELLAGER
ZEER FRAAIE EN ROBUSTE UITVOERING
Aangepast op „FONOLINT" en andere versterkers ..
ALLE ONDERDELEN OOK AFZONDERLIJK VERKRIJGBAAR

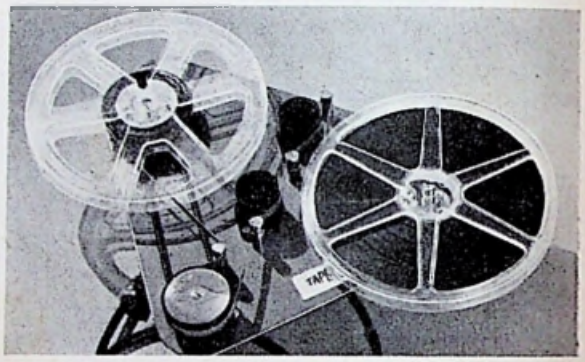
Levering ook op termijnbetaling (25% direct en restant in 3, 6 of 12 maanden)

„TAPE-O-GRAM"
OPZETRECORDER
f 130.--

OPNAME/WEERGAVE DUUR 1 UUR
„PERFECT SOUND" DUBBELSPOOR KOPPEN
ZWEVINGSVRIJE WEERGAVE
WORDT OP GRAMOFOONMOTOR GEZET

Levering ook via de Radiohandel

Aangepast op „FONOLINT"- en andere versterkers



ONDERDELEN VOOR BANDRECORDERS

OPNAME/WEERGAVE VOORVERSTERKER „R.P. 2"
Alle onderdelen, met voedingstransformator, 2 Philips buizen, Siemens gelijkrichtcel, geboord chassis (afm. 18 x 11 cm). Voor bandopn. v. radio, microf. en gramof.platen .. .. **f 84.—**
Bouwschema 50 ct. De kleinste en goedkoopste recorder-voorversterker.

AANDRIJF- EN TERUGSPOELMOTOR VOOR RECORDERDEK .. .. **- 17.50**

ZWAAR METALEN VLIEGWIEL, ter vervanging van gramofoonplateau (1,5 kg., 15 cm.) .. .. **f 12.50**

AANDRIJFROL met rubber en kogellager (compleet met vliegwielaandrijving) .. .. **- 10.—**

AANDRUKROL, met rubber en mechanische schakelaar (Band wordt hiertussen geklemd) .. .. **- 12.75**

AFWIKKEL- EN OPWIKKELSPIL, brons verchroomd, p. stuk .. .. **- 4.50**

AFWIKKEL- EN OPWIKKELSPIL, met frictie (voorkomt schommelen en slijtage van bandhaspel .. .. **- 5.50**

BANDSTEUN .. .. **f 1.50** **BANDSTEUN,** met kogellager (lichte bandttrek) .. **- 5.—**

CAPSTAN BANDAANDRIJVING, m. rubberrand, 2 kogellagers en ingesn. holle as voor motorasbevestiging .. **- 30.—**

CAPSTAN voor recorderdek, compleet met kogellagers en as voor bevestiging vliegwiel .. .. **- 30.—**

„PERFECT SOUND", dubbelspoor opn./weerg. koppen. Volkomen bromvrij, gemakkelijk insteekmodel, compleet met magnetische wiskop .. .. **- 70.—**

VOOR UW OUDE KOPPEN BETALEN WIJ f 25.— TOT f 35.— PER STEL TERUG

VOLKOMEN RUISVRIJE EN GEVOELIGE PLASTIC TAPE „PEETERS" Type EXTRA, 360 m met haspel .. .. .. **- 24.35**

Gevaert tape **f 24.35;** Genoton tape type **f 25.—;** BASF tape **f 26.50;** AGFA tape type FS **f 29.50;** Webcor tape **f 26.50**

BINNENKORT verschijnt het **eerste Nederlandse boekje** over **Amateur Taperecording,** 32 pag. .. .. Prijs **75 cent**

RADIO PEETERS

SPECIALIST IN TAPE-RECORDING

VAN WOUSTRAAT 84 b. d. CEINTUURBAAN - AMSTERDAM - Z.
TELEF. 28060 - Geopend van 8.30—18.30 ook Zaterdags - Postgiro 12 80 37

Een NIEUWE RONETTE microfoon!

★ **Type 44, in stijlvol huis van Amerikaans model, vervaardigd van onbreekbaar plastic. Voorzien van een kapsel type ZA, frequentiebereik 30—5000 Hz. Uitstekende weergave van spraak en zeer geschikt voor amateur-radio-telefonie. Extra grote gevoeligheid (2.4 mV/microBar bij 1000 Hz), waardoor met minimale versterking kan worden volstaan.**

Type 44, in crême plastic huis, f 17.50

RONETTE

PIEZO-ELECTRISCHE INDUSTRIE N.V., AMSTERDAM

★ Bij iedere actieve radiohandelaar verkrijgbaar !

21 RADIO-BOEKEN

Al deze uitgaven van BRANS - ANTWERPEN zijn in de Nederlandse taal, hetzij origineel of vertaald uit het Frans, Duits, Engels of Amerikaans

BRANS' **Radiobuizen Vademecum (12.000 ontvang- en zendbuizen)** .. **f 12.75**
BRANS' **Vervangbuizen Vademecum (incl. legerlampen)** .. .. **- 11.25**
JONES: **Radio Handboek** .. .. **- 24.—**
LUCAS: **Spoelenboek (zelf wikkelen)** .. .. **- 2.50**
PLANES: **Meetzenders** .. .. **- 3.—**
PLANES: **Lampvoltmeter** .. .. **- 3.—**
PLANES: **Trimmen en afregelen** .. .. .. **- 3.—**
PLANES: **Kortegolf-ontvangst** .. .. .. **- 3.—**
DEVILLEZ: **Televisietechniek** .. .. .. **- 3.—**
RICHTER: **FM op ultrakorte golf** .. .. .. **- 8.50**

GOETSCHALCKX: **Magnetische Toonopnemer** **f 2.40**
TIJTGAT: **Kleuren-televisie** .. .. **- 5.—**
BRIGGS: **Luidsprekers** .. .. **- 5.—**
HEMARDINQUER: **Spoedreparatie** .. .. **- 5.70**
DOURIAU: **Kleine Transformatoren** .. .. **- 8.50**
COENRAETS: **Meetinstrumenten** .. .. .. **- 2.—**
PALMANS: **Kristal in toonafnemer en microfoon (Piezo-electriciteit)** .. .. **- 3.—**
1. **Twintig handige knepen** .. .. **- 0.60**
2. **Dynamische Analyse** .. .. **- 0.60**
3. **Kristaldioden (toestelbouw) (Data 200 typen)** .. .. **- 0.60**
4. **Auto-radio** .. .. **- 0.60**

RADIO & TELEVISIE REVUE
Het grote Belgische maandblad

Schema's en bouwbeschrijvingen
Actueel en interessant

Abonnementsprijs :
Maart t.m. Dec. 1953 **f 12.50**

Toezending franco, uitsluitend na betaling per giro of postwissel, met duidelijke vermelding van hetgeen men wenst.

BRANS en Co - HILVERSUM
GIRO 55 05 05 **LIJSTERBESLAAN 35**

ADVERTENTIES EN ADMINISTRATIE :
Postbox 14 - Haarlem - Tel. 13084
Postgironummer 43 59 12

REDACTIE :
Postbox 14 - Haarlem

Losse nummers: 50 cent
Abonnementen: f 5.— per jaar

Militairen en patiënten van sanatoria kunnen zich abonneren tegen de verlaagde prijs van f 4.— per jaar. Deze prijs geldt vanzelfsprekend alleen indien en zolang RE gezonden wordt aan hun ligplaats. Na ontslag uit de dienst, resp. het sanatorium, dient zo spoedig mogelijk voor elk nog te verzenden no. van het abonnement 10 ct. te worden bijbetaald.

REDACTIE :
W. VAN DER HORST Jr., Amsterdam
JAC. WIGMAN, Amsterdam

MEDEWERKERS :
J. KUMMER, Leeuwarden
Ir. M. POLAK, Den Haag
G. L. QUIK, Haarlem
Dr. C. VAN RIJSINGE, Bennekom
W. TEBRA, Apeldoorn
J. J. SYBRANDS, Amsterdam

TECHNISCHE TEKENINGEN :
H. SCHMIDT, Zaandam

ILLUSTRATIES :
JAC. WIGMAN, Amsterdam
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

De in Radio-Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huisnoudelijk en experimenteel gebruik, zulks ingevolge de desbetreffende bepalingen van de Octrooiwet

RE stelt zich ten doel het experimenteren op electronisch gebied te bevorderen, de studie en het onderzoek daarvan aan te moedigen door actuele berichtgeving en het signaleren van vooruitstrevende gedachten.

HET EERSTE NUMMER IS VOLLEDIG UITVERKOCHT!

Door de enorme navraag naar het eerste nummer van RE voelen wij ons echter genoodzaakt dit in herdruk te nemen. Diegenen, die alsnog een eerste nummer wensen te ontvangen, dienen 25 c. aan ons over te maken, onder duidelijke vermelding:
VOOR HET EERSTE NUMMER
Dit zullen zij dan na ongeveer 6 weken ontvangen.

Nadruk van in Radio Electronica opgenomen artikelen zonder schriftelijke toestemming van de uitgever is verboden

RADIO ELECTRONICA

APRIL 195

ONAFHANKELIJK POPULAIR-WETENSCHAPPELIJK MAANDBLAD VOOR DE RADIO-AMATEU

Redactionele Emissies

GOAL! Dat Radio Electronica in een behoefte zou voorzien, stond bij voorbaat vast. Dat het succes zó daverend zou zijn, kon zelfs de grootste optimist in onze kring niet bevroeden. Laat ik U verzekeren, dat onze telefoonlijn af en toe wit heet stond. In enkele dagen was de totale oplage finaal uitverkocht en er lagen nog nabestellingen....! Nooit en te nimmer werd in Nederland een radioblad in een dergelijke oplage als eerste nummer gedrukt en verkocht. Voorwaar 'n mijlpaal in de geschiedenis. We hopen het echter niet bij één doelpunt te laten.

HAND IN EIGEN BOEZEM. Grif toegegeven, er zijn nog wat schoonheidsfouten. De zetters .... nou ja, laten we de goede lieden geen trap na geven, want ze hadden het, rondduit gezegd, heus niet zo makkelijk. We hebben ze over de kling gejaagd, eerlijk, en daarom toch even petje af, hoewel we toch nog de degen zullen kruisen!

KNIP.... zei de schaar, en de heren Tebra (Electronische Interval schaketaar) en Quik (TV ontvanger) gingen figuurlijk gesproken in de prullemand. Mag ik ze hierbij cum laude rehabiliteren? Premièrekoorts....!

T.V. Beeld en geluid van Langenberg zijn in Amsterdam gehóórd. Gezien nog niet, maar het horen is reeds een gebeurtenis. Als het zo doorgaat, zal men in Bussum toch werkelijk in concurrentiestrijd moeten gaan, wil men nog een schamel hoopje klanten de negotie mogen thuisbezorgen. West-Duitsland gaf reeds een boks-match te zien (in Culemborg bekeken) hoewel ook daar reeds programma-critiek is. Of ze het er zo bont maken als in Lopik is de vraag. Verzet men hier niet snel de bakens, dan sterft het kind in de luiers.

OMROEP OF TOURINGCARBEDRIJF? Een onzer omroepen gaat autobustochten organiseren. Niet onaardig, maar dat dit de programma's zou baten, vermogen we niet in te zien. Overigens gieren er Zondagsavonds al genoeg automobielen en we vrezen dat er nu nog meer op dit gebied hoorbaar wordt — eventueel opgediend als mededelingen of reportages — via de door ons betaalde programma's.

VERSCHUIVING. Definitief is komen vast te staan, dat de ontwikkeling op het gebied der waarheidsgetrouw weergave in de richting van meerder kleine luidsprekers gaat, ten koste va de grote kasten en machtige, dur speakers. Om twee redenen: de wer zame conus-oppervlakte wordt grote — beter voor de lage frequenties – terwijl de massa-per-eenheid geringe wordt — voorwaarde voor de hog frequenties. Bijkomstig voordeel, maa niet te verwaarlozen: spreiding va het totaal klankbeeld over een grote oppervlakte en geringer belasting pe spreekspoel — dus minder intermodu latie in de luidspreker.

LONGPLAY EN KWALITEIT. Dat niet a les goud is wat blinkt, bewijzen wee enige recente LP-platen. Dof, dood e slecht. Verheugen zijn echter de 25 c Polydor platen di niet alleen zee brilliant zijn, doo opgenomen met raffinement, waa de omroep nog we van kan leren. Oo Capitol heeft ee puike serie „45 platen in omloop, die stuk voor stu juweeltjes zijn. Een bewijs dat h heus wel kan, maar in diverse sectore is de disco-industrie nog hopeloo achter. Een race-auto nemen of p KLM gaan ,anders wordt de achte stand nog groter....!

VERDIEND! Dr. V. K. Zworykin, pionie electronicalist heeft de 1952 Edis Medaille, 'n ere-metaal van het Am rikaanse Instituut van Radio-Ingenieu gekregen. Dr. Zworykin is vice-pre dent van RCA (Laboratoria Afd.) aan hem danken we o.m. de icon scope, electronenvermenigvuldigers in feite de moderne televisie.
Een groot man!

LOPIK-RELAY. Bij de kroningsplecht heden in Londen, deze zomer, zull we voor het eerst te maken krijg met ETV, Europese Televisie. Lopik als „tussen"station fungeren, want Duitsland pikt het programma van pik op om het over de Duitse zend door te geven. Hopen we maar, het niet op het befaamde Europe Concert uitloopt.

ACTUEEL. Dat de „radio" in de laat jaren vaak de bus miste, is zo la zamerhand wel bekend. 't Is nog wat vroeg, maar het zou niet gek als men in H'sum de zomergebeu nissen in Londen eens „on the sp rapporteerde. Een heruitzending altijd nog wel volgen, maar het eff van ,'t zelfde ogenblik' dient uitge

Dr. C. VAN RIJSINGE

De Electronenmicroscoop

Sedert de vijftiende eeuw, toen misschien Galilei het eerste mikroskoop maakte, toen de Engelse natuurkundige Robert Hooke zijn „Micrographia" schreef en toen de Nederlander Anthonie van Leeuwenhoek in lange brieven aan de Royal Society te Londen de ontdekkingen openbaar maakte, die hij onder zijn eenvoudige, maar krachtige lenzen deed, is er heel wat veranderd aan onze vergrotende lenzenstelsels. Een enkele blik op het hierbij afgebeelde mikroskoopje van de zo juist genoemde Nederlandse amateur-natuuronderzoeker zal voldoende zijn om dit toe te lichten. Dat neemt niet weg, dat Van Leeuwenhoek met zijn simpele „glaasjes" waarnemingen heeft kunnen doen, die zijn wetenschappelijke collega's niet alleen met bewondering vervulden, maar die dikwijls pas lange tijd later, toen de techniek van het mikroskoop en van het mikroskopiseren al veel verbeterd was, weer opnieuw gedaan konden worden. Als we de instrumentjes van Van Leeuwenhoek met de naam „mikroskoop" aanduiden, dan is dat alleen maar, omdat ze een zo sterke vergroting mogelijk maakten.

Voor zover we weten — uit de van hem bekende instrumenten — gaf zijn sterkste lens een vergroting van 270 maal; maar het is mogelijk, dat hij nog een of meer, geheel voor „particulier gebruik" bewaarde toestelletjes had, die later door niemand meer gezien zijn en die zelfs een vergroting van 400 maal benaderden.

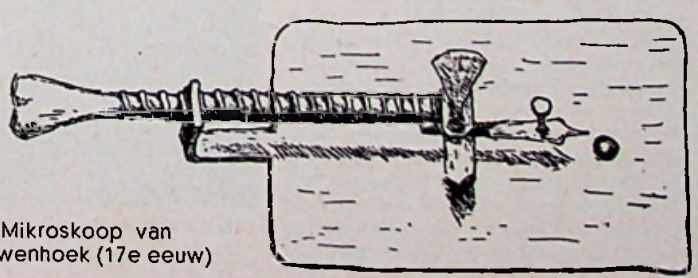
Men zou het echter niemand kunnen verwijten als we niet over zijn „mikroskopen", maar over zijn „vergrootglazen" spraken, want het belangrijke en fundamentele verschil tussen de toestelletjes van Van Leeuwenhoek en de latere „echte" mikroskopen, is het feit, dat de „echte" uit twee lenzen (tegenwoordig uit twee stelsels van lenzen) bestaan.

Het principe komt dan hier op neer, dat men één lens dicht bij het te vergroten voorwerp brengt. Op enige afstand daarboven bevindt zich weer eens lens en die twee lenzen zijn — om de lastige overstraling van het licht, dat van terzijde invalt uit te sluiten — samen in een buis gebouwd.

Die buis wordt nu bevestigd aan een plaats, waarop het voorwerp komt te liggen en in die plaat (de „tafel" van het mikroskoop) wordt een opening gemaakt. Onder die opening komt een spiegel, die licht van de zon of van een andere lichtbron opvangt en langs en door het kleine voorwerpje, het object, omhoogkaatst. De lichtstralen treden nu via het object de eerste lens (die dus objectief genoemd wordt) binnen.

Laten we aannemen, dat dit een bolle lens is, die een vergroting van 20 x veroorzaakt. De lichtstralen doorlopen nu de ruimte tussen de twee lenzen en vallen tenslotte door de tweede lens. Daarboven bevindt zich ons oog (oculus) en daarom geven we die lens de naam van oculair. Laten we aannemen, dat nu ook dit oculair weer een vergroting van 20 maal geeft. Dan zal dit oculair een reeds door het objectief 20 maal vergroot beeld nogmaals 20 maal vergroten, zodat ons oog het voorwerp in een 400-malige vergroting ziet.

Natuurlijk is dit alles hier wel erg vereenvoudigd voorgesteld. Maar aangezien het ons om het elektronenmicroskoop te doen is en niet om het lichtmikroskoop zullen we op de details ditmaal niet ingaan. Wel even op iets: anders: 't spreekt vanzelf, dat we om te kunnen zien licht nodig hebben en bij het gewone mikroskoop laten we dus dat licht dóór het voorwerp heen vallen. Dat heeft voor- en nadelen. Het heeft het nadeel, dat we van de oppervlakte van zo'n voorwerp weinig of niets te zien krijgen, maar het voordeel, dat we — ten minste als het voorwerp dun en doorzichtig genoeg is — heel wat van de inwendige bouw kunnen waarnemen. Ten minste als dat inwendige uit stoffen bestaat, die in hun gedrag ten opzichte van het licht



Afb. 1. Mikroskoop van Van Leeuwenhoek (17e eeuw)

enigermate verschillen. Wanneer we bijvoorbeeld een aantal figuurtjes van glas maken en die figuurtjes met elkaar onderdompelen in een vloeistof, die even sterk lichtbrekend is als dat glas, dan zullen we van die figuurtjes niets kunnen waarnemen. Het is, alsof we alleen maar een bakje met die vloeistof hebben. Tenzij we van tevoren iets anders gedaan hebben: het glas, waaruit we de figuurtjes maakten door een of andere kleurstof een kleur hebben gegeven. Wat er nu gebeurt is dit: het licht — dat we voor het gemak door de bak, waarvan we alle zijkanten op bodem en bovenkant na hebben zwart gemaakt, laten heen vallen zal ongehinderd door het water heengaan. Maar door het glas niet. In dat glas zit nu een kleurstof, d.w.z. tussen de glasmoleculen zitten moleculen verspreid van een stof, die oranje, geel, groen, blauw en violet licht **niet** doorlaat. Aangezien ons „witte" licht in werkelijkheid licht is, dat samengesteld is uit die kleuren plus nog het rode licht (herinnert U zich de draaiende tol, die aan de bovenkant met allerlei kleurjtes besmeerd was en dan toch een **witte** bovenkant leek te hebben?) zullen onze glazen voorwerpen alleen dat rode licht doorlaten en nu zien we dus die voorwerpjes rood afsteken tegen de ongekleurde vloeistof.

Het zal dus duidelijk zijn, dat het waarnemen van die inwendige structuren afhankelijk is van het feit, of die structuren gevormd worden door stoffen, die niet al te weinig van elkaar verschillen in sterkte van de lichtbreking.

Helaas was het een van de moeilijkheden, waarmee de mikroskopie te worstelen had, dat zowel in de levende organismen als in de dode organische stof de verschillende samenstellende delen vaak maar zeer weinig in lichtbreking of in lichtabsorberend vermogen van elkaar verschilden. Het was niet gemakkelijk in te zien op welke wijze men de lichtbreking zou kunnen beïnvloeden — maar er bleef een andere mogelijkheid: zouden wellicht de stoffen, die een cel of een weefsel opbouwden en die toch wel van elkaar in samenstelling moesten verschillen, misschien ook niet verschillen in hun vermogen om kleurstoffen op te nemen? Bij onderzoek bleek dit inderdaad het geval te zijn en zodoende heeft men langzamerhand een uitvoerige techniek van het kleuren van mikroskopische praeparaten ontwikkeld, waardoor men allerlei inwendige structuurverschillen op het spoor is gekomen.

Naarmate de techniek van het „geschikt maken" van de te bekijken voorwerpen vorderde, kon men steeds kleinere structuren gaan waarnemen en steeds kleinere voorwerpen gaan bestuderen. Maar wat had men aan een voorwerpje, of een orgaantje, dat men door een of andere kleurmethode zichtbaar kon maken, maar dat bij de sterkste vergroting niet meer dan een stipje bleef? Men kreeg behoefte aan steeds sterker vergrotingen en die behoefte werd er zeker niet minder op toen de Russische onderzoeker Iwanowski in 1892 een waarlijk schokkende ontdekking deed. Hij was bezig met het bestuderen van de mozaiekziekte van de tabak. Die ziekte vormde een ernstige bedreiging voor de tabakscultures, want zij veroorzaakt de vernietiging van een deel van de groene kleurstof der tabaksbladeren, zodat die bladeren een grillige en slordige, onsmakelijk uitziende oppervlaktetekening krijgen. Ze worden ongeschikt voor het gebruik. Iwanowski trachtte nu de verwekker ervan op te sporen. Het was een besmettelijke ziekte en er moest, meende hij, dus de een of andere bacterie te vinden zijn, die haar overbracht. Welnu — na lang zoeken ontdekte hij, dat er ongetwijfeld de een of andere smetstof was, maar dat die bacterie, als het er dan al een was, met geen bestaand mikroskoop kon zichtbaar gemaakt worden.

Iwanowski vond blijkbaar nu de taak hopeloos geworden en hij liet het er bij. Later is men verder gaan zoeken en we weten nu, dat de mozaiekziekte veroorzaakt wordt door een **virus.** We maken er nog steeds ruzie over of zo'n virus nu een levend organisme of een dode scheikundige stof is en op zichzelf is die kwestie uitermate belangwekkend. Voor ons doel is het belangwekkendste, dat zich de vraag voor ging doen: hoe kunnen we die virussen, die blijkbaar te klein zijn voor onze mikroskopen toch zichtbaar maken? Ook hier dus de behoefte aan sterker vergroting. Want de studie van de virussen bleek uiterst belangrijk te zijn. We kennen er tegenwoordig zo'n honderdvijftig verschillende en er blijken een aantal bijzonder gevaarlijke bij te zijn. Vooral in de plantenwereld blijken ze ware slachtingen aan te kunnen richten.

De mens is — soms — een bijzonder vernuftig wezen, dat niet voor één gat gevangen is. Toen het voorlopig niet mogelijk bleek die virussen onder het mikroskoop te bestuderen, ging hij andere methoden zoeken om ze te kunnen onderzoeken en het lukte hem inderdaad bijvoorbeeld hun grootte en hun vorm vast te stellen. Die „hem" was in dit geval de Engelsman Elford, die kon vaststellen, dat de afmetingen in het gebied van 10 tot 275 millimikron lagen en U weet, dat 1 millimikron hetzelfde is als één millioenste millimeter!

De vraag was, wat men nu doen moest om zulke kleine voorwerpen zichtbaar te maken. Daar zouden vergrotingen van een of enkele keren honderdduizend maal voor nodig zijn. Hoe moest men zulke vergrotingen bereiken? Zeker — men kon het slijpen van de lenzen steeds meer perfectioneren. Maar dit bleek geen zin te hebben, omdat de uiterste grens van de vergrotingsmogelijkheid nu eenmaal **niet** bepaald wordt door de kwaliteit van de **lens,** maar de geaardheid van het **licht.** En op grond van die geaardheid kon men het nooit verder brengen dan een 3 à 4.000 maal. De vraag werd dus: welke eigenschappen van het licht staan die vergrotingsmogelijkheden in de weg en kan men dan geen „bijzondere" lichtstralen opwekken, die wèl bruikbaar zijn?

Pas toen men zich beter bewust werd enerzijds van het wezen van het licht, anderzijds van het wezen van de elektronen kon deze vraag beantwoord worden.

(Wordt vervolgd)

Xanthomonas hyacinthi Dowson, de bacterie die de geelziekte van hyacinth veroorzaakt (21.000 x vergroot met Philips' electronenmicroscoop

W. TEBRA

Radio-sterrenkunde

Vanaf de laatste dagen van de afgelopen wereldoorlog tot op heden zijn radiotechnici en astronomen gezamenlijk in meer of mindere mate bezig geweest om de grondslagen te leggen voor een nieuwe wetenschap, die met RADIO-ASTRONOMIE wordt aangeduid.

Er worden met behulp van radio-apparaten sterrenkundige waarnemingen verricht en vooral nieuwe verschijnselen onderzocht welke zich voordoen op de zon en in het melkweg-stelsel. De radio-astronomie is een uitvloeisel van de ontdekking, die de onderzoeker Jansky op een goede dag in 1932 deed ,waarbij hij vond, dat er uit een bepaald gedeelte van het heelal een sterk geruis kwam. Jansky zocht naar de oorzaak van sommige atmosferische storingen en experimenteerde hiervoor met een gericht antennesysteem en een ontvanger bij een golflengte van 14.6 meter. Hij ontdekte verder, dat de ruis uit de gevonden richting niet constant op zijn plaats bleef, maar in 23 uren en 56 minuten een volledige omwenteling maakte. Dit betekende, dat de ruisbron niet van aardse oorsprong was, want de tijd sloot aan bij een sterrendag, die juist vier minuten korter is dan een zonnedag.

Naderhand bevestigden verschillende andere onderzoekers ook de ontdekking van Jansky. Toch bleef het verdere onderzoek liggen, totdat de geweldige ontwikkeling van de radarontvangers de deur opende voor de techniek van het onderzoek. De radarontvangers, die voor het werken met grote afstanden zeer gevoelig moeten zijn, bleken een sterk geruis te ontvangen, indien zij op de zon werden gericht met hun antennes. Verschillende legergroepen deden ervaringen op met de uit het heelal afkomstige straling, maar door de oorlogsinspanning bleef het eigenlijke onderzoek liggen tot ongeveer 1945.

Doordat in Australië en in Engeland grote legervoorraden aan radar-apparatuur als surplus beschikbaar waren, kon men aldaar direct met het onderzoek beginnen. Want in feite is een radarontvanger in principe al een radiotelescoop, want hij bezit een gericht antennesysteem, dat direct is gekoppeld met een gevoelige ontvanger voor korte golven. De meest eenvoudige radio-astronomische ontvanger is dan ook volgens dit systeem gebouwd en bestaat meestal uit een superheterodyne ontvanger met een breed middelfrequentkanaal, zie blokschema in fig. 1. De ontvanger bestaat uit een gericht antennesysteem, een mengtrap op de te ontvangen frequentie afgestemd, een oscillator om een verschilfrequentie op te wekken voor de middelfrequent-versterkertrappen en ten slotte een registratietoestel om de sterkte van de straling te meten.

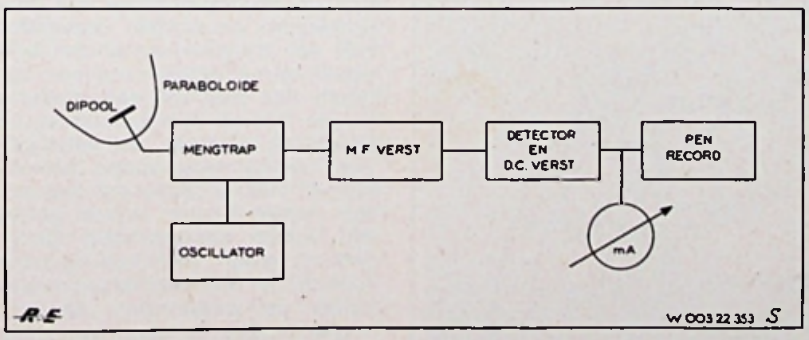


Fig. 1. BLOKSCHEMA van een radio-astronomische ontvanger. De ontvangeringang is gekoppeld met een gericht antennesysteem, dat naar alle richtingen draaibaar is. In de meeste gevallen is de ontvanger een superheterodyne, waar achter de middelfrequentversterkertrappen een diodedetector de ruis-intensiteit omzet in een gelijkspanning, welke met een gelijkstroomversterker en een penrecorder op een rol papier wordt getekend.

Men is direct begonnen om met een aantal van deze ontvangers op een reeks verschillende golflengten het heelal af te tasten. Het is duidelijk, dat de ontvangers alle in principe gelijk konden zijn, als die in fig. 1, maar door sommige verfijningen beter voor hun doel geschikt zijn gemaakt. Later zijn uit deze eerste proefnemingen de typische astronomische ontvangers gegroeid, die zijn aangepast aan een bepaalde waarnemingstechniek en ontvangfrequentie.

Nu rijst wellicht de vraag, of men de straling bij elke golflengte zal kunnen waarnemen.

Want het kenmerkende verschil tussen de gewone astronomie en de radio-astronomie is gelegen in het verschil van de gebruikte golflengte. Om dit duidelijk te maken, hebben we in fig. 2 het spectrum grafisch weergegeven. Hierin is het gebied van 4000 tot 8000 Ångströmeenheden (een Ångströmeenheid is een lengteaanduiding en is gelijk aan 0.1 millimicron; een micron is gelijk aan een duizendste mm), het zichtbare gebied, waarin de normale astronomie werkt.

Men zou dus kunnen veronderstellen, dat het gebied, waarin men met practisch uitvoerbare ontvangers zou kunnen werken is gelegen vanaf ongeveer 3 cm tot 30.000 m voor de radio-astronomie. In feite is het gebied

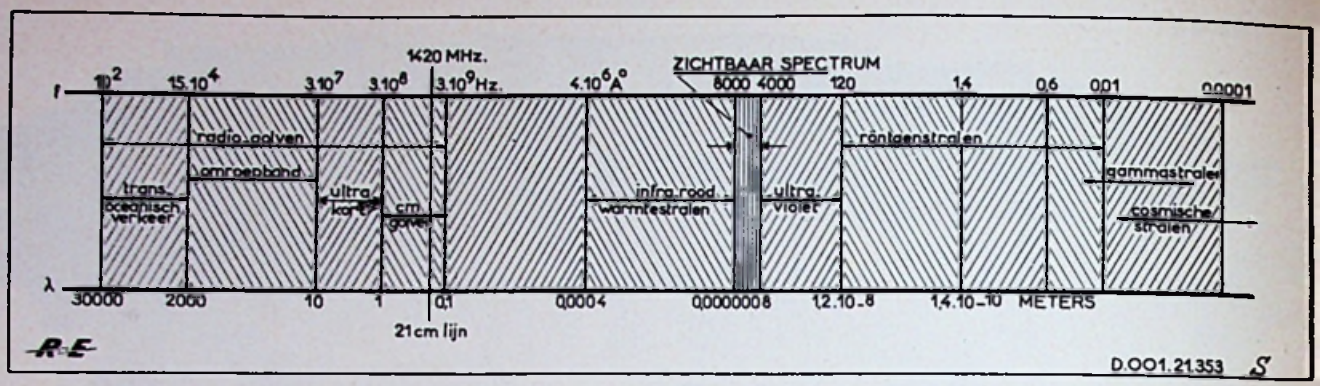


Fig. 2. Spectrum van het ons bekende trillingen-gebied. De aanduiding voor zowel de frequentie als de golflengte is gegeven.

beperkt tot ongeveer 25 m. Langere golflengten komen niet in aanmerking daar deze door de atmosfeer worden geabsorbeerd. Het is wel aardig om even dieper op deze materie in te gaan.

Zoals bekend zal zijn, is de ionosfeer een van de bovenste lagen van onze atmosfeer, die door allerlei omstandigheden sterk is geioniseerd. Zij begint op ongeveer 60 km. hoogte en strekt zich uit tot enkele honderden km hoogte. De ionosfeer is theoretisch weer gesplitst in vier andere lagen, namelijk om met de onderste laag te beginnen de D, de E, de F1 en F2-lagen.

De E- en F-lagen hebben een relatief grote electronendichtheid en tegelijk kleine botsingsfrequentie (hieronder verstaan we het aantal botsingen van de deeltjes per tijdsverloop), dit door de geringe druk, die er heerst; deze lagen worden als oorzaak aangegeven voor de terugkaatsing van de op aarde uitgezonden radiosignalen.

De D-laag heeft een relatief kleinere electronendichtheid en grotere botsingsfrequentie der deeltjes en absorbeert de radiosignalen, die een grotere golflengte bezitten dan 25 m. Dit is dus de bovenste begrenzing van het golflengtegebied.

Voorbij een golflengte van 1 cm blijken de koolzuur- en waterdamp-moleculen de radiogolven te absorberen tot ongeveer een microcentimeter. Dit is de onderste grens van de doorlaat. Bij een golflengte van 0.4 micron (d.i. 4000 Angström eenheden) en kleiner worden door ozonmoleculen, atomen en kernen de trillingen gesoupeerd en weerkaatst.

De aardatmosfeer blijkt dus voor trillingen twee vensters te bezitten en wel tussen 0.4 en ongeveer 1 micron voor de lichtstralen en verder 1 cm en 25 m voor de radiogolven. We hebben dit voorgesteld door de tekening in fig. 3. Voor ons is het radiovenster van belang. In 1948 kwam in ons land de Stichting Radiostraling van Zon en Melkweg tot stand, die op het ogenblik ook nog metingen door dit venster verricht met een in Kootwijk-Radio gestationeerde paraboloïde met een doorsnede van 7.5 meter. Deze is in bruikleen afgestaan door de PTT, die deze parabolische reflector na de bevrijding van de kust naar Kootwijk verplaatste. Deze reflectoren deden namelijk in de oorlog dienst als radarbeveiliging met een golflengte van ca. 2 meter voor de Atlantic Wall.

De stichting „Radiostraling van Zon en Melkweg" laat zich alleen zuiver wetenschappelijk met het onderzoek van de wereldruimte in en ressorteert financieel onder de Ned. Organisatie voor Zuiverwetenschappelijk Onderzoek (Z.W.O.) te Den Haag. In deze stichting werken behalve de sterrenwachten te Leiden en te Utrecht, ook de PTT, het Natuurkundig Laboratorium van de N V. Philips te Eindhoven en het K.N.M.I. te de Bilt samen. De voorplaat van ons tijdschrift laat de parabolische spiegel van de ontvanger in Kootwijk zien. Zij staat op een betonnen zespotige fundering, waarop het waarnemingshuisje draaibaar is bevestigd. Aan dit huisje, waarin de apparatuur staat, is de parabolische reflector bevestigd, welke door een speciale constructie 90° op en neer kan bewegen. In het brandpunt van de reflector bevindt zich een kleine dipoolantenne, geschikt voor een golflengte van ongeveer 21 cm, de golflengte waarop momenteel wordt gemeten.

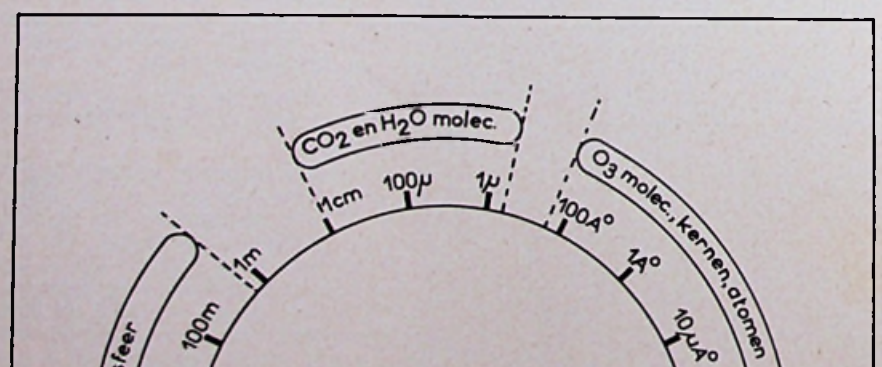


Fig. 3. Voorstelling van de absorrende en terugkaatsende lagen van onze dampkring. Het radio-venster is gelegen van 1 cm tot ongeveer 25 m.

WAT IS RADIOSTRALING ?

We hebben tot nu toe stilzwijgend aangenomen, dat die straling, die door het radiovenster van onze atmosfeer dringt een trilling zonder meer is. In feite heeft zij een zeer onregelmatig karakter en is te beschouwen als ruis vrijwel gelijk aan de ruis die in de electronenbuizen ontstaat ten gevolge van de electronenhagel op de verschillende electroden. Bekijken we dan ook de ruis van de zon bijvoorbeeld op het scherm van een oscillograaf, dan zien we een brede band waarin allerlei trillingen door elkaar lopen en waarvan de amplitude in een onregelmatig tempo aan en af neemt. Het is alsof op het scherm een strook „gras" wordt getekend dit vooral gesuggereerd door de groene kleur van het oplichtende scherm. In werkelijkheid komen dus vanuit de wereldruimte allerlei trillingen tegelijk in onze atmosfeer.

De sterkte van de straling is gering en is in sterke mate afhankelijk van de frequentie waarop wordt gemeten. Bij een golflengte van ca 6 meter kan zij enige malen de ruis van de ontvanger bedragen. Bij een golflengte

van 10 cm is zij nauwelijks te meten. Dit hangt namelijk ten nauwste samen met de oorsprong van de ruis. De ruis over de gehele radioband wordt voornamelijk opgewekt door temperatuurstralingen. Zoals we uit de natuurkunde weten geeft de formule van Rayleigh-Jeans $I = c.n.^2 T$ een maat voor die straling. Uit deze formule blijkt dat de intensiteit evenredig is met het quadraat van de frequentie (n = frequentie) en de absolute temperatuur van het stralende lichaam. Zo beschouwd levert ook onze kachel radiostraling en wel meer naarmate de frequentie lager is.

Zo is ook de zon een bron van radiostraling. Richten we onze parabolische antenne op de zon, dan horen we een sterk geruis. Nu hebben proeven bewezen, dat de radiostraling van de zon samenhangt met de temperatuur. Bij een golflengte van 21 cm ontvangen wij een ruis die ongeveer 4 tot 5 sterker is dan de eigen ruis van onze ontvanger. Uit berekeningen blijkt, dat bij deze golflengte en kleinere de temperatuur op pl.m. 6000° Kelvin 1) geschat moet worden, wat overeen komt met de temperatuur van de zon zelf. Bij golflengten van ongeveer 10 meter is de ruis van dien aard, dat men aanneemt dat zij ontstaat in de corona (d.i. de zonne-atmosfeer) die een temperatuur van ca 1 millioen graden Kelvin heeft. Voor de langere golflengten is het alsof de zonneschijf enige malen groter is dan bij kleinere golflengten.

De straling uit de Melkweg heeft een zelfde oorsprong. Zij wordt door de gaswolken uitgezonden en deze verkrijgen hun warmte uit de atmosferen van de sterren. Op zichzelf is het mechanisme van deze straling vrij ingewikkeld, zodat we hier niet dieper op in zullen gaan.

De informatie van de astronoom is gelegen in de intensiteit van de ruis over een bepaalde frequentieband uit een zekere richting. De sterkte blijkt namelijk uit de verschillende richtingen van het heelal tamelijk te variëren.

Uit de richting van het sterrenbeeld Sagittarius (de Schutter) wordt een vrij sterke straling ontvangen. Nu blijkt dit sterrenbeeld vrijwel in het centrum van de Melkweg te liggen. De Melkweg is een ontzaggelijk groot sterrenstelsel waar milliarden sterren deel van uitmaken. Zij is te zien als een grillig gevormde lichtende band langs de hemel, waarin maar enkele sterren te onderscheiden zijn van hun collega's. De zon is van dit stelsel maar een heel klein sterretje en lijkt daarom zo groot, omdat we er — astronomisch gesproken — vlak bij staan. En nu we toch over de Melkweg praten, kunnen we er beter even wat dieper op ingaan. Zij is te beschouwen als een grote platte afgeronde koek. In de ruimte van dit stelsel komen behalve de sterren ook nog materiewolken voor, die bij de optische waarnemingen zichtbaar zijn als donkere wolken. Hierdoor is de normale astronomie gehandicapt om de verafgelegen delen te bestuderen, omdat men niet door deze wolken heen heeft kunnen zien. De materiedeeltjes van deze „donkere wolken" zijn namelijk groot in verhouding tot de golflengte van het licht. Voor de langere radiogolven zijn de wolken niet donker daar hier de verhouding van de stofdeeltjes gunstiger ligt en geen hinderpaal vormen. Met de radiokijker kunnen we echter aan de hand van de stralingen die vanuit en achter deze wolken komt e.e.a. afleiden omtrent de bouw van het stelsel achter deze donkere plekken. Bij de voorlopig gedane metingen blijkt dat de radiowaarnemingen over het algemeen de theorieën bevestigden, die men over de bouw van het Melkwegsysteem had.

Bij deze radiowaarnemingen zijn een reeks merkwaardige feiten opgemerkt, die door de wetenschap moeilijk verklaard kunnen worden. Zo heeft men een aantal zogenaamde „puntbronnen" ontdekt, dit zijn dus plaatsen waarvan de straling sterk is t.o.v. de omgeving en die in geen verband staat met enig optisch waarneembaar object.

De normale gang van zaken bij het afleiden van conclusies aan de hand van optische waarnemingen zijn gebaseerd op spectraalanalyse 2) en helderheid van de sterren. Uit de plaats van de spectraallijnen kan de astronoom namelijk door het Doppler-effect 3) de snelheid bepalen waarmede een ster zich beweegt en naar welke richting. Beweegt de ster zich bijvoorbeeld van ons af, dan is de frequentie van het licht ook lager. Dit is nu ook het geval met de radiostraling. Het bestaan van een spectraallijn in het radiogebied zou dus zeer gewenst zijn, omdat we daarmede de snelheid van de verborgen delen in het Melkweg stelsel zouden kunnen meten. Nu bestaat er inderdaad zo'n spectraallijn en wel op een golflengte van ongeveer 21.2 cm. Deze lijn werd in 1944 door prof. Van de Hulst berekend op de aanneming dat de ruimte tussen de sterren grotendeels is gevuld met zeer ijl waterstofgas.

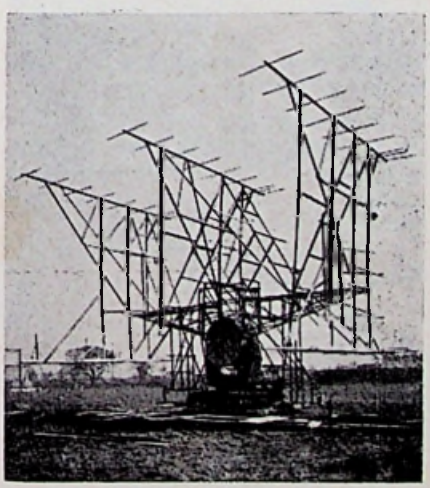


Fig. 4. Gericht antennesysteem voor het onderzoek aan meteorieten. De drie Yagi-antennes zijn gemonteerd op een zoeklicht.

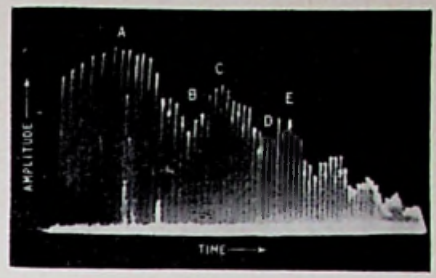


Fig. 5. Foto van een registratie van een meteoorinval. Uit de plaats van de maima en de minima van de amplituden kan men de snelheid berekenen. In dit geval is de snelheid 34 km/sec. De tijdbasis is 0.1 sec. en de zenderpulzen hebben een frequentie van 1000 Hz. (Foto Wireless World).

De dichtheid van de waterstof is zo gering, dat het vacuum van deze grote ruimte nog beter is dan dat van een „harde" radiobuis. Men vermoedt slechts één waterstofatoom per kubieke cm. In dit interstellaire waterstofgas kunnen door botsingen (vermoedelijke botsing van één keer per zoveel millioen jaren per atoom) kleine quantensprongen, dit zijn zeer kleine energie-overgangen, in het waterstofatoom optreden. Nu weet men wellicht, dat een waterstofatoom een der eenvoudigste atoommodellen is. Het bestaat uit een positief geladen kern en een negatief geladen electron dat om de 1840 maal grotere kern circelt. Nu schijnt dat electron op zich zelf ook een beweging te hebben, hetwelk men de „spin" van het electron noemt. De spin van dit electron kan nu zowel een mee- als een tegengestelde rotatie hebben aan de beweging van 't electron rond de kern van het atoom. Men veronderstelt nu, dat er een voor het waterstof karakteristieke trilling optreedt indien door een energie-overgang de spin van rotatierichting veranderd. De frequentie van de trilling van dit „radiofoton" 4) ligt bij een golflengte van ongeveer 21 cm.

Daar het uit laboratorium en andere waarnemingen mogelijk is gebleken de frequentie van deze trilling nauwkeurig te berekenen (1420,4 MHz), opent zich dus voor de radio-astronomie de mogelijkheid om door middel van frequentiemetingen van de ontvangen straling op deze frequenties de snelheid van diverse massa's uit de Melkweg te bepalen. De ontvanger die in Kootwijk staat opgesteld heeft de spectraallijn voor het eerst in Mrt. '51 gemeten. Intussen zijn reeds vele metingen verricht en heeft men met het oorspronkelijke „werkmodel" vele ge-

gevens over rotatiesnelheden kunnen bijwerken.
Het is o.a. mogelijk gebleken om precies de richting van de kern te meten en de snelheid waarmee hij om zijn as roteert. Verder, dat de gaswolken als het ware in spiralen lopen, hetwelk in grove lijnen overeenstemt met wat men vroeger langs ingewikkelde wegen had afgeleid.
Op de ontvanger komen we verder nog terug.
Een andere vorm van radio-astronomisch onderzoek is het peilen met behulp van radar aan meteorieten en nabij gelegen astronomische objecten. Het verschil met het vorige, is dat hier een signaal wordt uitgezonden en de echo als radiostraling fungeerd. Zenden we naar de maan een radarpuls, dan kunnen we na 2,5 sec de echo van het signaal terugverwachten. Deze tijd stemt overeen met de werkelijke afstand (385.000 km) en de snelheid van de radiogolven (300.000 km p. sec).
Bij het onderzoek naar meteoren wordt eveneens een puls uitgezonden en de weerkaatsing geeft waardevolle informatie. Daar meteoren meestal in de groote van een luciferskop de atmosfeer indringen met een snelheid van ongeveer 150.000 km p. uur verbranden zij nagenoeg onmiddellijk en laten een spoor van geioniseerde deeltjes achter. Dit spoor kan een behoorlijke lengte hebben, vaak wel tot 10 km, wat de radarpulzen zeer goed kan weerkaatsen. In 1948 werd door de onderzoekers van het Jodrell Bank Experimental Station in Engeland een interessant apparaat in gebruik gesteld voor het onderzoek van de nog voor velen geheimzinnige meteoren. De meteoren worden namelijk door een groep verondersteld als zijnde van de zon afkomstig terwijl anderen denken, dat zij van de interstellaire ruimte afkomstig zijn. Om het juiste bewijs te vinden is het noodzakelijk om de snelheid ervan te kunnen bepalen. De verschillende methoden om dit optisch te doen hebben tot op heden nog niet veel succes gehad. Zodat men dus de Electronica te hulp riep.

Het apparaat wordt automatisch bij de verschijning van meteoren in werking gebracht en levert alle gegevens voor de snelheidsberekening op een filmstrook.

In fig. 4 is de antenne van de meteorenschieter afgebeeld. Het is een driedubbele yagi, met zes directoren en een reflector in combinatie met de gevouwen dipool. Het geheel staat op een zoeklicht gemonteerd en is draaibaar in alle richtingen.
Het echosignaal wordt door middel van een kathodestraalbuis zichtbaar gemaakt en gefotografeerd. Het resultaat van een dergelijke opname van een meteorenstaart is afgebeeld in fig. 5. Deze opname is gemaakt met behulp van een enkelvoudige deflectie van de electronenstraal (single stroke timebase). Hierdoor komen er ongeveer 50 tot 60 pulzen, welke door de staart gereflecteerd worden, op een lijn te staan. De zichtbare onregelmatigheid in de amplitude is veroorzaakt door de phaseverschillen, ontstaan door de verschillende weglengten van 't terugkomende signaal. Deze phaseverschillen worden verkregen door de antennes zodanig op te stellen, dat de meteorenbaan er een rechte hoek mee maakt. Bij de eerste echo passeert de meteoor de as van de antenne en is de echo maximaal (zie A in fig. 5) Dan volgt er een ogenblik waarbij de afstand een halve golflengte langer is en zullen de echo's de eerste op willen heffen, omdat er een phaseverschil van 180° is, dit resulteert in de amplitude-vermindering bij B. Zo ook bij C, D en E. De tijdintervallen tussen A, B, C en de anderen correspónderen met de afstanden en dus met de snelheid van de meteoor.

(wordt vervolgd)

---

1) 0° Celsius komt overeen met 273° Kelvin. 0° Kelvin is de aanduiding voor het absolute nulpunt, d.i. 273° beneden 0° Celsius. De temperatuurverdeling is verder gelijk aan die van Celsius.
2) Spectraalanalyse is het onderzoek van het licht, dat door een prisma is gescheiden in zijn oorspronkelijke kleuren. In het gevormde spectrum kan men concluderen uit welke elementen de stof is samengesteld, die het licht uitzond. Met een spectrometer kan men heel nauwkeurig de afstand tussen twee lijnen van het spectrum meten. Beweegt het voorwerp, dat het licht uitzendt, dan zijn de lijnen verschoven. Deze verschuiving is een golf lengte-verandering en uit de verande ring kan men de snelheid berekenen

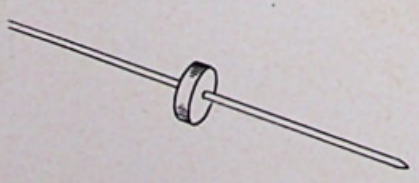
3) Onder het effect van Doppler ver staan we hier de verandering van de golflengte door de invloed van de beweging van de ster. Beweegt de ster naar ons toe, dan is de golflengte kleiner, dan wanneer hij van ons af be weegt. Dit verschijnsel kunnen we bi een snel rijdende locomotief waarne men, als deze fluit. Komt hij naar ons toe, dan wordt de frequentie van de fluittoon hoger (golflengte kleiner) on dan bij het passeren snel lager te wor den. Daar men de frequentie of golf lengte van het licht zeer precies weet kan men dus bepalen, hoe snel he hemellichaam en naar welke richting het beweegt.

4) Normaal spreekt men over 'n foton als een electron van een buitenbaan in een bepaald atoom overspring naar een binnenbaan. De buitenbaan vertegenwoordigt namelijk een grotere energietoestand dan de binnenbaan er bij deze overgang komt de energie vrij in de vorm van een straling, die een zeer bepaald energie-quantum heeft. De energie van een foton word bepaald door de frequentie van de uitgezonden straling en de constante van Planck. De in het artikel genoemde foton is van bijzondere aard en omdat de frequentie bij de radiogolven ligt hebben we het een radiofoton genoemd.

Na dit artikel over Radiosterrenkunde zullen we een en ander van de atoomtheorie behandelen.

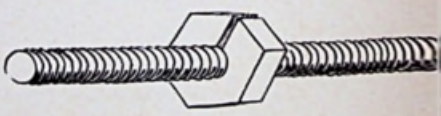
Hebt U geen schuifmaat bij de hand en wilt U toch diepte meten?

Dat kan eenvoudig met een breinaald en een stukje rubber. De tekening spreekt voor zichzelf. Voor heel dunne gaatjes kan het ook een stukje blank montagedraad zijn!



Afzagen van schroeven en draadeinden is altijd een lastige klus. Eén methode is, de bankschroef te voorzien van een paar dikke, alluminium of fiber bekbedekkingen, maar er blijft altijd risico.

Een betere methode is, een passende moer te voorzien van een zaagsnede



waardoor deze, bij inklemmen in de bankschroef of het draadeind stevig klemt. Er is dan geen beweging mee mogelijk, terwijl de kans op beschadiging van de schroefdraad verdwenen is.

Tip zonder woorden

Wie was de uitvinder ?

Deze vraag is niet bedoeld als opschrift boven een rebus, maar het is wel eens interessant de vraag op te werpen in een enigszins andere vorm, n.l. welke uitvinder is voor de wereld van het meeste belang?
Het is eigenaardig, dat verschillende belangrijke uitvindingen vrijwel gelijktijdig in verschillende landen door verschillende uitvinders worden gedaan, zonder dat deze iets van elkaar weten. Enkele voorbeelden daarvan op het gebied der radio zullen wij nog wel eens bespreken.
Ditmaal houdt ons een andere vraag bezig.
Velen beschouwen Marconi als „de" uitvinder van de draadloze telegrafie. De verschijnselen echter, waarvan Marconi gebruik maakte, waren op dat ogenblik (ongeveer 1896) reeds lang bekend.
Reeds in 1873 voorspelde Maxwell in zijn „Treatise on Electricity and Magnetism", dat er electrische golven zouden bestaan, die zich met de voortplantingssnelheid van het licht zouden voortbewegen en hij beweerde o.a., dat deze golven door geleidende oppervlakken zouden worden gereflecteerd. Dit was dus a.h.w. een theoretische uitvinding.
In ongeveer 1888 toonde Heinrich Hertz in zijn laboratorium aan, dat electromagnetische golven konden worden opgewekt en aangetoond, d. w.z. hij bouwde apparaten, waarmede zulks mogelijk was en tevens bewees hij, dat deze golven door geleiders werden teruggekaatst.
Nu was Heinrich Hertz een groot geleerde, die zich bezig hield met het onderzoeken van bepaalde verschijnselen, en de vraag of de door hem aangetoonde verschijnselen ook in de praktijk zouden kunnen worden toegepast zal hem mogelijk minder hebben geïnteresseerd.
In 1896 was het Marconi, die voortbouwende op het werk van zijn voorgangers de apparatuur een zodanige vorm gaf, dat signalen draadloos konden worden overgebracht.
Van wetenschappelijk standpunt bezien was dus Marconi zeker niet de uitvinder der draadloze telegrafie, maar hij gaf de weg aan voor geheel nieuwe mogelijkheden ,n.l. hij schiep de apparatuur voor het langs draadloze weg overbrengen van signalen of informaties, zodat hij het mensdom de mogelijkheid gaf van de toepassing van een nieuw hulpmiddel en de industrie in de gelegenheid stelde de daarvoor nodige apparatuur te bouwen.
Beschouwen we dus deze zaak uit sociaal oogpunt, dan kan men Marconi wel degelijk als uitvinder beschouwen. Het gaat daarbij om de vraag, wiens werk voor de maatschappij van het grootste practische belang is geworden.

Onder de schetsen van Leonardo da Vinci bevinden er zich een aantal, die er op wijzen dat deze geniale man

IR. MAX POLAK

reeds beginselen zag, waarop vliegmachines zouden kunnen worden geconstrueerd en toch zal men hem moeilijk de uitvinder van het vliegtuig kunnen noemen, indien er althans van „een" uitvinder van dit nuttige voorwerp sprake zou zijn.
Met de radar, een technisch wonder, waaraan wij nog wel eens een woordje zullen wijden, is het al net zo gegaan.
Het begin van de radar is enigszins duister, maar in ongeveer 1934 deden onder het Engelse publiek verhalen de ronde, dat het mogelijk zou zijn met behulp van electrische stralen een vliegtuig in de vlucht te vernietigen.
Nu voelde de Engelse regering zich in die tijd niet zo heel gerust, omdat men de mogelijkheid van vliegtuigaanvallen op haar eiland practisch aanwezig achtte.
Men had in Engeland reeds veel ervaring opgedaan inzake het gedrag van electromagnetische golven als gevolg van de onderzoekingen van de Radio Research Board onder leiding van prof. E. V. Appleton (ionosfeer-onderzoek).
Omtrent de mogelijkheid van de toepassing van de „dodende straal" werd toen de mening gevraagd van het National Physical Laboratory en de daaraan verbonden radio-deskundige Robert Watson Watt bracht over deze kwestie rapport uit.
In dit rapport van 1935 deelde hij als die mening mede, dat het vernietigen van een vliegtuig door middel van radiogolven onmogelijk was, doch hij achtte het wel mogelijk met behulp van op het vliegtuig gerichte radiogolven en door het ontvangen van de door dit vliegtuig gereflecteerde golven het vliegtuig waar te nemen ook door mist en wolken heen.
Hij kreeg toen opdracht een dergelijk stelsel uit te werken. De oorspronkelijke naam voor dit stelsel was R.D.F., waarvan het publiek later „Reflection Direction Finding" of „Range-Direction -Finding" maakte. De naam „RADAR" werd eerst later door de Amerikanen bedacht: (Radio Detection and Ranging).
Geweldige resultaten werden door de samenwerkende Engelsen en Amerikanen in zeer korte tijd bereikt en de radar heeft ongetwijfeld een belangrijke invloed gehad op het verloop van de oorlog.
Stelt men nu de vraag, wie eigenlijk „de uitvinder" van de radar is, dan komt men voor moeilijkheden te staan. Ongetwijfeld is Watson Watt de man geweest, die de radar voor de praktijk bruikbaar maakte en dat is een verdienste van onschatbare waarde voor het mensdom.
In het gedenknummer van de Octrooiwet (1912-1952) heeft ir. J. M. Op den Orth in zijn belangrijke bijdrage „Radar en Octrooien" een overzicht gegeven van de octrooiliteratuur op dit gebied.
Het beginsel, waarop Watson Watt zijn systeem opbouwde was het door een zender uitzenden van impulsen van electro-magnetische golven, van elkaar gescheiden door tijdruimten, waarin niet gezonden werd en het in een direct aanwijzende ontvanger ontvangen van de impulsen, teruggekaatst door het vliegtuig, een beginsel, dat neergelegd is in Watson Watts Britse Octrooischrift 593.017, ingediend op 17 Sept. 1935.

En nu blijkt ook hier weer, dat verschillende deskundigen hem reeds waren voorgegaan, alleen volgden zij methoden die voor een practische toepassing minder geschikt bleken.
Reeds in 1904 ontwierp een Duits ingenieur Hülsmeyer een toestel om botsingen van schepen te voorkomen. Hij gebruikte een gerichte zender voor zeer korte golven en een dicht daarbij opgestelde ontvanger, die de teruggekaatste golven ontving en deze in een indicatie-inrichting waarneembaar maakte. Een bezwaar was, dat hij geen middelen kende om de zeer korte looptijden van de electrische golven te meten. De uitvinder, zo deelt ir. Op den Orth mede, demonstreerde zijn vinding o.a. te Rotterdam, doch hij

vond geen belangstelling. Door geld gebrek moest hij zijn octrooien ten slotte verkopen en de uitvinding mislukte, feitelijk doordat de uitvinder zijn uitvinding deed, toen de tijd er nog niet rijp voor was.

Daarna kwamen verschillende stelsels, die gebruik maakten van acoustische trillingen (Richardson 1912, Fernandez 1914). In 1922 kwam Löwi op de gedachte radiogolven te gebruiken voor het meten van afstanden en de moeilijkheid van de korte looptijd wist hij door een indirecte methode op te lossen.

In 1925 pasten Breit en Tube radio-impulsen toe voor het meten van de hoogte van ionosfeer, waarbij gebruik gemaakt werd van het reflecterend vermogen van deze laag, terwijl in 1930 Gobau een dergelijk systeem ontwierp, waarin hij als indicatie-instrument de toen reeds ontwikkelde kathodestraal-oscillograaf toepaste.

En ten slotte volgden daarna nog enkele Amerikaanse uitvindingen van de Submarine Signal Cy.

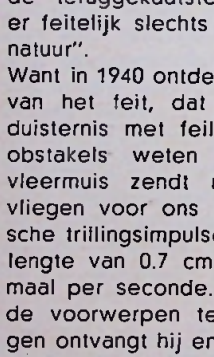
Origineel was dus het werk van Watson Watt niet. Maar hij slaagde er in een toestel te construeren, dat practisch bruikbaar was en dat zijn bruikbaarheid in de oorlog ruimschoots heeft bewezen.

En als U nu vraagt, wie de eigenlijke en originele uitvinder was van het afstand-bepalen door het uitzenden van trillingen en het weder ontvangen van de teruggekaatste trillingen, dan is er feitelijk slechts één antwoord: „de natuur".

Want in 1940 ontdekte men de oorzaak van het feit, dat vleermuizen in de duisternis met feilloze zekerheid alle obstakels weten te vermijden. De vleermuis zendt n.l. gedurende het vliegen voor ons onhoorbare acoustische trillingsimpulsen uit met een golflengte van 0.7 cm en hij doet dit 50 maal per seconde. De door omringende voorwerpen teruggekaatste trillingen ontvangt hij en uit het tijdsverloop krijgt hij een idee van de afstand!

Waaruit wederom blijkt, dat de natuur veel „knapper" is dan de mensen!

Ir. M. POLAK



OMROEPER :

Wij verzoeken de luisteraars ons zo spoedig mogelijk 'n zendbuis 807 te bezorgen, aangezien de zender is uitgevallen.

JAARBEURS OVERZICHT

De 60ste jaarbeurs te Utrecht is reeds weer verleden tijd. Hoewel de Voorjaarsbeurzen nu niet bepaald radio-interessant zijn en de jaarbeurs als radiofestijn reeds lang door de „Firato" tentoonstellingen zijn overveugeld, zijn er toch nog steeds enige radiofirma's die de traditie hoog houden. Maar men behoeft geen profeet te zijn om in te zien dat de jaarbeurs niet alleen als zakenbeurs op z'n retour is, maar dat voor de electronische branche in het bijzonder er geen zout meer te verdienen valt. De radiohandelaar heeft zich reeds op de Firato ingesteld, waar niet alleen de gehele sfeer gezelliger en meer- „radioot" is, maar waar hij tevens het gehele programma kan overzien. Nochtans willen wij U niet onthouden wat wij er alzo gezien hebben.

De volgorde der „exhibits" zullen we maar alfabetisch nemen, dan komt ieder aan z'n trek. Laten we dus op stap gaan.

We drinken dan eerst even een kopje koffie in „Cambridge" aan het Vreeburg, en lopen daarna de trap op. Hier exposeerde „Acoustical" een aantal interessante artikelen, zoals de „Metz" bandrecorder-apparatuur. die op eenvoudige wijze in ieder radio-apparaat is aan te brengen, indien men gebruik maakt van een electrische gramofoon. Want de recorder kan men eenvoudig bovenop de draaitafel plaatsen. Een klein doosje bevat de voorversterker met oscillator, een tweede kastje bevat de voeding.

Deze firma, die zich op acoustisch gebied beweegt, importeert een interessante Zweedse luidspreker, die hier onder de naam „Ronac" in de handel wordt gebracht (een hele serie, wel te verstaan) alsmede de Duitse „Wigo" speaker, die uitmunt door een zeer ruim frequentiebereik. Natuurlijk ontbrak hier niet de „Triotrack" platenspeler voor 3 snelheden, voorzien van het Ronette TO-284 element. Voorts het gehele Ronette programma.

Op de eerste verdieping van het gebouw Vredenburg zagen we bij de AEG de eerste TV ontvanger van Telefunken, die opviel door eenvoudige, maar zeer fijne uitvoering. Een prachtig stukje werk van deze jubilerende fabriek.

Bij Blessing-Etra vonden wij een interessante serie meetinstrumenten van de fa. Radiometer te Kopenhagen waaronder een handige, kleine, electronenstraal oscillograaf, die bruikbaar is voor gelijkspanning alsmede wisselspanningsmetingen tot 1 MHZ. Voorts een schitterende laboratorium-meetzender voor een bereik van 54-216 HMZ (TV en FM), die zowel in amplitude als in frequentie kan worden gemoduleerd. Hij heeft twee frequentiebereiken, nl. 54-108 en 108-216 MHZ en is geijkt met een nauwkeurigheid van 0,5%. De uitgangsspanning is regelbaar tussen 0,1 Microvolt en 0,1 Volt. Frequentie deviatie bij f.m. is 300 kHz.

Daviro is een veelzijdige firma. Importeur van de Mazda (Eng.) radiobuizen, Triplet meetinstrumenten. We zagen er een complete „mobilofoon" van Hudson Electronic Devices, zeer compact en direct te monteren onder het dashbord van Uw auto. De Advance meetzender, eveneens uit Engeland is een stukje vakwerk, maar zeer bijzonder zijn een tijdmeter in micro-seconden van Chronotron, waarbij de genoteerde tijd op de meter blijft staan totdat men het apparaat vrij maakt voor de volgende meting. Een prachtige Ohmmeter van Electronic Instruments, die meet tot in astronomische weerstandswaarden. Dat dit niet eenvoudig was en speciale constructies eiste, laat zich denken.

Bulgin was op deze stand vertegenwoordigd met een enorme sortering handige kleine onderdelen, die elke amateur wel dagelijks kan gebruiken. Plugs, zekeringhouders, signaallamphouders, enfin een boekdeel vol. Voorts exposeerde Daviro condensatoren van „Dubilier", die nu wel tot de oudste fabriek kan worden gerekend. Van Vitavox zagen wij er een luidspreker in speciale klankkast, die voortreffelijke weergave oplevert. Ook maakt Vitavox o.m. water-, shock- en vuurproof luidsprekers, speciaal voor oorlogsschepen. De Ray-o-vac zaklantaarnbatterij, geheel in metaal opgesloten, wordt gegarandeerd niet te lekken. Daviro schenkt U een geheel nieuwe zaklantaarn, als deze batterij hem (onmogelijk!) zou hebben bedorven. Een garantie, die ze gemakkelijk kunnen geven, en daarom een sterke troef voor deze batterij is.

Haraf, den Haag, geurde ter beurze met een der edelste producten uit het technische Denemarken, nl. Torotor. Ieder amateur kent deze naam, echter nog niet iedereen dit prachtige materiaal. Schakelaars, spoelblokken, condensatoren, kleinere onderdelen, als men er lang naar kijkt zou men 48 uur per dag met dit materiaal willen omgaan. Nu de zomer aankomt willen we nog wel weer wijzen op de mooie serie „Akkord" draagbare radio's in zeer elegante uitvoering o.a..... als damestas! Zeer spits, dit apparaat! Het „piece de resistance" dezer stand was ongetwijfeld de „Luxor" Magnephone", een draadrecorder in koffer met drukknopbediening. Niet alleen de fraaie uitvoering, maar ook de uitstekende weergave viel hier op.

En als je daarbij de prijs bekijkt (ƒ 975,—) dan vind ik dit apparaat maar goedkoop. Boze tongen beweren, dat ook de decks los leverbaar zijn.

Wat bij Haraf wel zeer opviel, was de uitgebreide collectie luidsprekers, en allemaal merken die een reputatie hebben verdiend! Ter completering (ik zou alleen voor Haraf wel beslag kunnen leggen op dit nummer van RE) diene nog, dat de Resio Bandmike hier prijkte, alsmede het Ronette-programma.

Op de stand van de firma Helms (Loewe-Opta) viel ook weer de TV ontvanger op. Wat een mooie modellen. Prachtig van afwerking.

Pye, vertegenwoordigd door Van Andel, Rotterdam, viel op door zeer bijzondere, onorthodoxe vormgeving der tentoongestelde radio en TV apparatuur. Het doet wat vreemd aan, deze producten van het toch conservatieve Engeland

Maar ik kan die gedurfde modellen wel waarderen. In ieder geval niet de gebruikelijke sleur.

Ronette. Dat betekent muziek. En wel van de bovenste plank. Stel U voor: Een Triotack, waarin gemonteerd 'n Ronette Turnover-element TO-284-P. Een dood simpele versterker, EF 40-EL 41, zonder „hokus pokus". Hierop aangesloten 4 kleine luidsprekers (nee, niet in een basreflexkast) en een 2-tal Filtercel-microfoons FC 5/7500/5 als extra tweeters. Een muziekje als van een 10 Watt balansversterker. Hoge tonen, fantastisch. Hier werd „hogeschool" gedemonstreerd met eenvoudige middelen. Waar de kneep zat? Wel, in het simpele maar markante feit, dat het geen zin heeft met kostbare versterkers te draaien, als men een pickup gebruikt, die tussen 20 en 40% vervorming produceert. De TO-284-P is niet alleen het pickup-element van het tastbare heden, maar evenzo van morgen, als de gramofoonplaatfabrikanten nog veel betere, ja, eindelijk werkelijk goede platen gaan leveren.

Natuurlijk was er de gehele, zeer uitgebreide microfooncollectie. De nieuwe „Coronation 53", de in crème plastic huis gemonteerde handjtafelmike type 44, een nieuwe, billijke standaard type DS5. Een kostelijke serie Nederlandse producten met wereldreputatie!

JAC. WIGMAN

VOSSENJACHT

Fig. 1. De Peildoos gereed voor operatie „VOS"

Hoewel het nog wat vroeg in de tijd lijkt, worden overal in het land, voornamelijk in de verschillende afdelingen van de V.E.R.O.N., weer voorbereidingen getroffen voor een reeks zomerfestijnen, die in amateurkringen als „Vossejachten" bekend zijn. Deze vormen de welhaast ideale koppeling van hobby en natuurleven en brengen de radio-amateur, die van nature geneigd is om boven alles zijn werkkamer te kiezen, in bos en heide.

Want „ergens" in ons dierbare land gaan deze zomer zich weer ettelijke zendamateurs verstoppen. Hun roepnaam, laat dit b.v. PAoAR zijn, wordt uitgebreid met /A (Breukstreep-A) en zij duiken letterlijk onder. Zij rachten zich zó te verschansen, dat naar buiten geen enkel ding aan hun bestaan herinnert.

Een groot aantal andere liefhebbers, de „jagers", komen, gewapend met hun peildozen" op een afgesproken startpunt samen terwijl de vos een rayon heeft vastgesteld op een landkaart waarbinnen hij zich bevindt. De jachtgroepen zijn, behalve met een peilontvanger, uitgerust met een landkaart, kompas, linaeal, potlood en gradenboog.

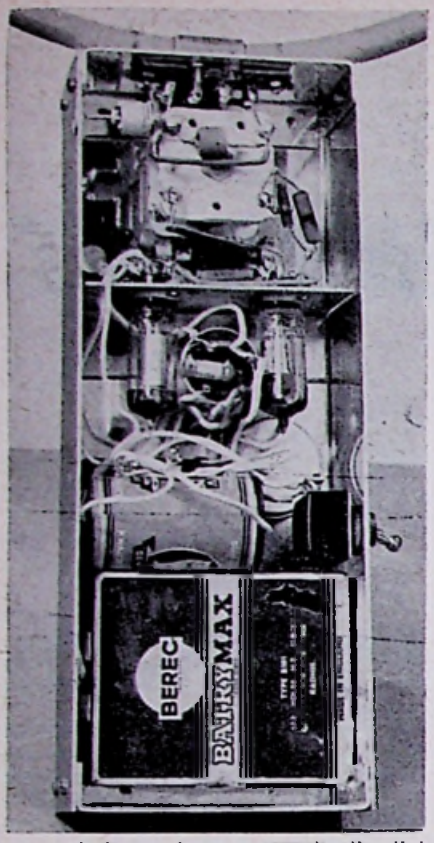
Op een afgesproken tijd begint de „vos" zijn lokkende roep en worden de jachtgroepen stuk voor stuk losgelaten, onder aantekening van hun starttijd op de beroemde verzegelde enveloppe. Deze verzegelde enveloppe dient om de jagers, die het spoor niet kunnen vinden, toch in staat te stellen het vossehol te bereiken. Verbreken van de zegels doet de prijskans te niet. Gedurende pl.m. 3 uren zingt de vos zijn lied, bestaande uit gramofoonmuziek en aankondigingen, in de z.g. 80-meter band. Binnen die tijd moet men de vos gevonden hebben.

Gemakkelijk is dit niet. De peilontvanger is voorzien van een raamantenne en zo'n ding heeft een uitgesproken richting-effect. D.w.z. dat het maximale ontvangst oplevert uit de beide richtingen, die in het verlengde van het raamvlak liggen. Haaks op dit vlak is de ontvangst minimaal, en nu is dit „minimum" veel scherper dan het „maximum". Hoe beter de raam-afstemkring en hoe nauwkeuriger de terugkoppeling kan worden ingesteld, hoe scherper. Een goed jager peilt dus op het minimum.

Heeft men de vos gehoord en vastgesteld, uit welke richting het signaal komt, dan is er echter altijd nog de mogelijkheid, dat dit signaal uit één der twee richtingen, loodrecht op het raamvlak, wordt ontvangen. Zaak is het dus, eerst nauwkeurig vast te stellen, waar men zich bevindt, dit punt op de kaart aan te tekenen, om daarna de peil-l nijop de kaart uit te zetten met behulp van het kompas. En nu zitten er een aantal lelijke adders in het gras. Ten eerste is het mogelijk, dat door verschillende metaalmassa's in de grond en in de omgeving, het kompas niet nauwkeurig aanwijst. Bovendien kan de peiling worden beinvloed door diezelfde metaalmassa's (kabels, waterleidingbuizen, tram- of spoordraden, spoorrails) en dus onzuiver zijn. Men moet dus voorzichtig te werk gaan en niet op één plaats blijven staan.

Het beste is, de peiling te controleren door herhaling op een afstand van een 50-tal meters vanuit het oorspronkelijke punt. Laat U daarbij vooral niet beinvloeden door de aanwezigheid van andere jagers en door de z.g. jachtkoorts. De ervaring heeft n.l. geleerd, dat de tijd, aan de eerste peilingen besteed, beslissend is voor het succes. Als de eerste peiling nauwkeurig in kaarts is gebracht, moet een z.g. kruispeiling worden gemaakt. Hiertoe beweegt men zich het liefst haaks op de lijn, die men in kaart heeft gebracht en wel op een flinke afstand, afhankelijk van de grootte van het rayon. Deze kruispeiling zal beslissen, naar welke zijde men zich moet bewegen. Heeft men de kruispeiling gereed, dan is de eerste fase afgesloten.

Denk nu niet, dat men de vos al heeft en dat men nu zo maar naar het aangegeven kruispunt kan gaan en binnenstappen. Want men kan gemakkelijk inzien, dat een paar graden verschil een wereld kan uitmaken. Het is daarom verstandig, om onderweg naar het kruispunt nog enkele controle-peilingen uit te voeren, teneinde het gevonden punt te corrigeren. Is men eindelijk zover genaderd, dat men zich in de buurt van de vos denkt te bevinden, dan dient men eraan te denken, dat nu tevens de signaalsterkte zo groot kan zijn, dat de detectorbuis van de ontvanger „dicht" slaat en het minimum nu maximum is geworden. D.w.z. dat het minimum daar ligt, waar het grootste signaal optreedt, omdat dan de buis weer „open" komt. Meent men het huis of de boerderij of het listig verborgen hol nu eindelijk definitief te hebben, dan moet men tevens opletten of men het bordje „VOS", dat volgens de spelregels zichtbaar moet uithangen, kan vinden.. Maar dat „zichtbaar" kan in een hoekje van de dak-



goot of vlak onder een raamkozijn zijn! Bovendien is men niet eerder „binnen", dan wanneer men is doorgedrongen tot de man achter de microfoon bij de apparatuur.

Het zal ieder duidelijk zijn, dat, ook al zouden er geen „prijzen" zijn te behalen, deze evenementen zeer opwindend kunnen zijn en van U als jager de uiterste zelfbeheersing, overleg en onplettendheid vergen. Wat die onplettendheid betreft: de waarneming van de bewegingen van concurrerende groepen is vaak zeer leerrijk. Vandaar dat de „vos" alles doet om de aanwezigheid van reeds binnen zijnde groepen te verbloemen, door de rijwielen en apparatuur, zowel als de jagers, onzichtbaar te maken. Via de microfoon maakt hij U echter zenuwachtig door het gebrul door te geven, dat de komst van jagers verraadt. Bovendien zal hij trachten door misleidende opmerkingen zijn ware verblijfplaats verborgen te houden. Zo zal hij van water spreken, als hij midden in het zand zit, en van zand, als U alleen maar door plassen wadend zijn hol kunt bereiken.

PAoOM zat ééns met z'n gehele apparatuur in een boom, terwijl hij het over een gat in de grond had. De spanningtoevoer was prachtig ingegraven en niemand kon daarvan iets ontdekken. PAoAR zat eens tussen een spoorbaan en een hoogspannings-transportlijn, waardoor de miswijzingen niet van de lucht waren. Bovendien was daar plenty water en maar één bruggetje....!

Zelf zat ik eens, lang voor de oorlog, in een prieeltje in Bussum, dat slechts op twee manieren, door een soort zandwoestijn was te benaderen.

PAoABA had zich eens verstopt in de Haarlemmermeer maar hij liet de deelnemers aan de Amstelveenseweg starten, zodat ieder dacht, dat hij in het Amsterdamse Bos verscholen zat.

U ziet, het is een spel van verrassingen en onvoorziene omstandigheden. Het wordt pas heel erg, als zo'n jacht laat in de avond plaats vindt en storingen van buitenlandse zenders het werk bemoeilijken.

Bovendien kan er dan gemakkelijk fading optreden met alle narigheid ervan. En als het dan een stadsjacht is, nou, dan wordt het vaak een heksentoer.

DE ONTVANGER

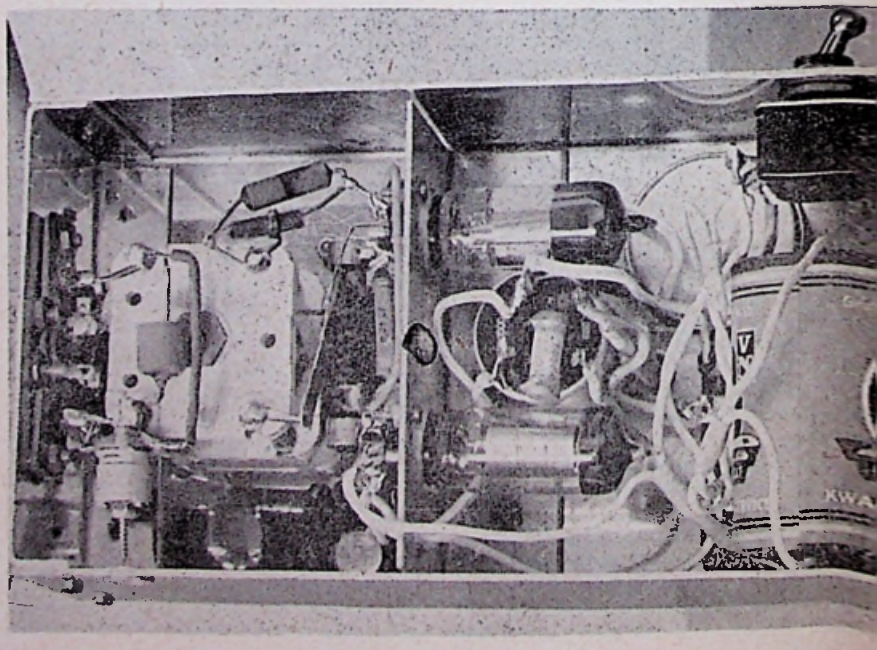
Met 't oog op de gemakkelijke draagbaarheid zorgen we ervoor dat de constructie uiterst licht wordt. De ontvanger is opgebouwd in een alluminium bakje, zoals in de tekening is aangegeven. Alles moet goed dicht zijn, in verband met de mogelijkheid, dat men onderweg door een regenbui wordt overvallen. De bovenhelft wordt door de eigenlijke ontvanger ingenomen, de onderhelft door de gloeistroom- en anodebatterijen. Bovenop het kastje is de raamantenne gemonteerd, die zich binnen in een aluminium buis bevindt. Deze buis is geen gesloten cirkel, want dan zou de antennewikkeling kortgesloten worden. Bovenaan zijn de beide einden door middel van een stuk eboniet, plastic of rubber van elkander geïsoleerd, echter zo, dat de raamwindingen ongehinderd rond kunnen gaan.

Deze raamwikkeling, die van 'n nauwkeurige middenaftakking is voorzien, bestaat uit een dubbel stuk tweelingkabel met plastic isolatie, die zo wordt verbonden dat het geheel een spoel vormt van 4 windingen. Nog mooier is het, als men hiervoor het binnenwerk gebruikt van een draadsoort, die voo de invoer van automobiel-antennes ge bruikt wordt en een melkwitte „poly theen" isolatie heeft. Men verwijder hiervan dan de p.v.c. buitenmantel e de afscherming, om het polytheen me de binnenader over te houden. D raamkring is tevens de roosterafstem kring van de detectorbuis, waarvan d middenaftakking geaard is. De terug koppeling dezer buis wordt geregel door middel van een potentiometer waarmede de schermroosterspannin wordt gevarieerd. Deze detectorbui is door middel van een weerstand condensator koppeling met de h.f buis verbonden, in welker plaatkrin een koptelefoon wordt aangesloten Aangezien wij hier zelf een 500 Ω kop telefoon hebben, moesten we van ee transformator gebruik maken om d juiste belastingsweerstand in de plaa kring van de eindbuis te krijgen.

Gebruikt wordt een Berec-anodebatte rij van 67½ Volt, die nu z'n vierde se zoen ingaat....! De gloeistroomcelle à 1½ Volt moeten voor iedere jach worden vervangen, teneinde geen ri sico's te lopen. Maar die kosten zij gering!

CONSTRUCTIE

De ontvanger, waarvan het schema i dit artikel wordt gegeven, is onderge bracht in een rechthoekige aluminiur doos van 265 x 100 x 55 mm. Boveno deze doos, waarvan de opbouw ui de foto's duidelijk te zien is, is he raam bevestigd. Dit bestaat uit ee aluminium hoepel, met een binnendia meter van 370 mm. Bovenaan, precie in het midden, bevindt zich een onde breking in de buis, terwijl een stukj eboniet staaf voor de scheiding zorg Aan beide zijden is in dit eboniet ee ondiep gat met een diameter van 1 mm geboord (de buisdiameter) terwi



in het hart hiervan een gat is doorgeboord om de windingen, vier in getal, te laten passeren. Onder in de buis, precies in het midden, aan de zijde van de doos, dient een gat te worden gemaakt om de windingseinden en het windingsmidden door te laten. Via een gat in de bovenzijde van het kastje komen deze punten in het kastje uit, waar ze op een pertinax strook met soldeerlipjes worden vastgesoldeerd. De middenaftakking verbinden we regelrecht aan een boutje, dat in het kastje wordt vastgeschroefd.

Direct hieronder bevindt zich de draaicondensator, waarvoor we hier een „butterfly type gebruiken van ± 25 pF max. Parallel hieraan bevinden zich 'n keramische condensator van 50 pF en een luchttrimmer, die door een gaatje in de zijwand kan worden ingeregeld. We zorgen er n.l. voor, dat de frequentie van 3700 kHz precies in het midden van de condensatorschaal komt. De Vosse-zenders werken n.l. meestal op of dicht bij deze frequentie.

Onder de condensator is een alum.-plaatje aangebracht, waarop de beide buisjes, een Mazda 1FD9 (detector) en Mazda 1P11 (eindpenthode) voor batterijvoeding zijn gemonteerd. Ook bevinden zich daar de verschillende condensatoren en weerstanden alsmede de h.f.-smoorspoel.

Tussen de beide buizen is de uitgangstransformator zichtbaar. Dit onderdeel is niet noodzakelijk, maar wij gebruiken een 500Ω koptelefoon en dan is het nodig voor de juiste aanpassing te zorgen. Met normale 2000Ω koptelefoons hebben we dit onderdeel niet nodig, maar dan moeten we er wel voor zorgen, dat de entrée voor de koptelefoon aan de buitenzijde geisoleerd wordt door een pertinax plaatje met twee gaten, zodat de metalen randen van de busjes niet van buitenaf aanraakbaar zijn. Zouden we dit verzuimen, dan is er kans dat de anodebatterij per ongeluk zou worden kortgesloten. Vlak onder de transformatoren is een kolommetje zichtbaar met schroefdraadeinde, waarmede 't deksel kan worden vastgezet.

Hieronder volgen de potentiometer voor de regeling van de terugkoppeling en de telefoon-entrée. In de zijkant is een dubbelpolige Torotor-schakelaar aangebracht, voor het gelijktijdig onderbreken van gloei- en anodestroom. De resterende ruimte wordt ingenomen door de Berec-anodebatterij van 67,5 Volt en een standaard 1,5 Volt batterij voor de gloeistroom.

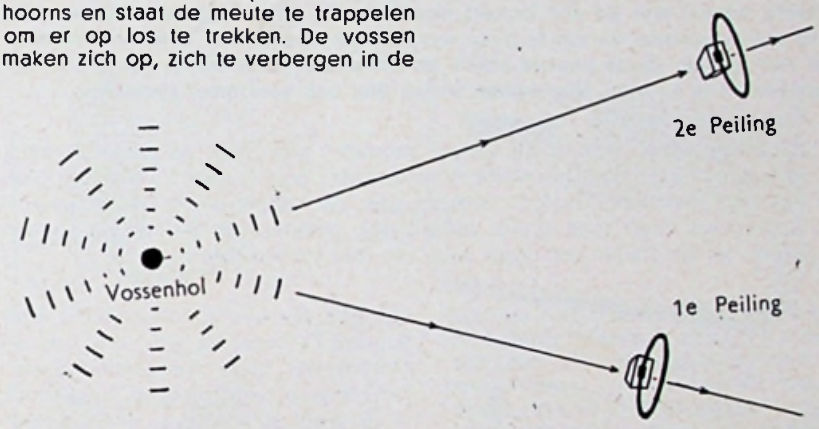
Zorg ervoor, dat alles goed is vastgezet en de soldeerverbindingen trekvast zijn. Want bij draagbare ontvangers komt het ten zeerste op deze „kleinigheden" aan. Er is niets zo ergerlijk als tijdens de jacht uitgeschakeld te worden door gebreken van mechanische aard.

Het „in de band" brengen van de peildoos is een karwei, dat, hoewel zeer eenvoudig, het best kan worden gedaan in samenwerking met een bevriende V.E.R.O.N.-amateur, die over een ontvangtoestel voor de 80 m band beschikt. Men laat de peil-ontvanger dan even genereren (hoorbaar aan een zacht ruisen) en draait aan de afstemcondensator. Men houdt het raam in de buurt van de antenne-invoer van de korte-golfontvanger en zoeke de aldus geproduceerde „draaggolf" op. Overigens zijn de waarden der onderdelen zodanig gekozen, dat men nooit ver van het juiste afstempunt verwijderd kan zijn. Door een antenneinvoer even langs een der zijden van het raam te laten lopen, kan men, vooral des avonds, gemakkelijk de 80 m band vinden.

En nu, adspirant vossejagers: aan het werk. Het jachtseizoen staat vlak voor de deur en de prijzen wachten op U. Reeds schallen de trompetten en waldhoorns en staat de meute te trappelen om er op los te trekken. De vossen maken zich op, zich te verbergen in de meest fantastische holen, die ooit voor dit doel gevonden werden en oefenen zich reeds in hun lokkende roep. Nog een 3- à 4-tal weken en dan klinkt het weer: „Hallo, hallo, hier is pe-a-nul-iks-y-zet, breukstreep a, de vos van -R.E- afd. Ikshuizen. Hallo vossejagers, doe je best, maak goede peilingen!"

Doe mee, want het wordt spannend!

N.B. De in dit schema gebruikte h.f.-smoorspoél is het bekende kortegolftype, bestaande uit 4 kleine honingraat wikkelingen op een keramisch of bakeliet staafje, al dan niet voorzien van metalen einden. De waarde ligt tussen 1.25 en 2,5 milliHenry.



Op bovenstaande afbeelding zijn twee peildozen getekend, die beide op „maximale" ontvangst zijn gericht. Na de zeer nauwkeurige 1e peiling wordt een lijn op de kaart uitgezet met behulp van lineaal, potlood en niet te vergeten een kompas. Daarna wordt een 2e peiling verricht, haaks op de lijn van de eerste peiling. Ook deze wordt uitgezet op de kaart en in principe is het kruispunt der peiling de plaats waar de „vos" zich bevindt.

VOSSENJACHT -R.E-

Om de in dit nummer beschreven peildoos practische waarde te geven, heeft de uitgever van -R.E- besloten een peiljacht te organiseren in het kader van

HAARLEM LICHTSTAD 1953

op ZATERDAG 9 MEI 1953 AVONDJACHT. Start 19.00 uur bij Hotel de Hout
Loop- of fietsjacht

1e prijs Waardebon ad f 35.—
2e prijs Waardebon ad f 25.—
3e prijs Ronette microphoon type 44
en nog enige moole prijzen, beschikbaar gesteld door de handel

ZONDAG 10 MEI 1953 MIDDAGJACHT Start 13.00 uur van Grote Markt
Loop- of fietsjacht

1e prijs Waardebon ad f 35.—
2e prijs Waardebon ad f 25.—
3e prijs Elac luidspreker - 5 Inch
4e prijs Isophon electro-statische hoge tonen luidspreker 8—20 kHz

De waardebonnen kunnen alleen worden ingewisseld bij die radiohandelaren, die -R.E- in verkoop hebben.

AANMELDINGEN: POSTBOX 14 Haarlem

CASA AMERICANA

JAC. WIGMAN

Wie zich de voor-oorlogse Amerikaanse radio-meubelen nog goed herinnert, weet, dat ze volgens onze Europese begrippen feitelijk alleen maar afschuwelijk lellijk waren. Wat de stijl betreft tenminste. De afwerking daarentegen was veelal buitengewoon. En dat is geen wonder. De Amerikanen behoeven nu eenmaal niet op een stukje hout te kijken en bovendien bezitten ze een grote verscheidenheid in soorten. Hun kasten waren dan ook zeer mooi gefineerd.

Na de oorlog is men ook in de States „modern" geworden en langzamerhand zijn de gedraaide pootjes enz. geheel verdwenen. Een nieuwe vormgeving brak zich baan en „functional design" ontwerp naar de functie, is het devies geworden. Inderdaad heeft men grote vorderingen gemaakt en we kunnen gerust toegeven, dat we heden ten dage veel van hen kunnen leren.

De nieuwe richting heeft zich speciaal in de z.g. „Audio Business" doorgezet. De belangstelling voor de natuurgetrouwe weergave heeft daar nl. een enorme hoogte bereikt en het „homemysic-system" is er al niet meer buitengewoon.

DE APPARATUUR

Zo'n music-system bestaat op de eerste plaats uit een kwaliteitsversterker. De naam „Williamson" is er waarschijnlijk nog bekender dan in Engeland, want practisch iedere firma van naam op versterkergebied heeft deze schakeling geadopteerd. We kunnen dus rustig zeggen dat de triode-versterker momenteel de slag glansrijk heeft gewonnen.

Het gebruik van een versterker impliceert in de meeste gevallen tevens dat men ook een luidspreker of luidsprekersysteem gebruikt, dat een afzonderlijke, los van de versterker gebouwde, eenheid vormt.

In tegenstelling tot Engeland is de Bas-reflex-kast in de minderheid en zijn zeer veel firma's op het hoornprincipe overgegaan. Meestal gebruikt men een luidspreker, die aan de voorzijde normaal straalt, terwijl de achterzijde belast is met een gevouwen hoorn, die zijn uitmonding aan de onderzijde of aan de beide zijkanten heeft. Deze speakers zijn alle bestemd om in de hoek van een kamer te worden opgesteld. In verschillende gevallen is zo'n kast aan de bovenzijde van een speciale kleine wijdhoekhoorn voorzien die voor de afstraling der hoge frequenties dient. Een andere vorm is een hoekhoorn, — zo heet zo'n ding — aan de voorzijde afgesloten, d.w.z. de voorzijde van de luidspreker mondt uit in de hoorn, terwijl de achterzijde in een afgesloten, nauwkeurig berekende, ruimte uitkomt.

Geestelijke vader van dit hoornsysteem is Paul W. Klipsch. Hij bouwde, na langdurige proeven en berekeningen zijn „Klipschorn". Er wordt daarbij een, speciaal behandelde, 15" „woofer" gebruikt. Klipsch ziet kans een toon van 30 Hz op volle sterkte uit deze hoorn te goochelen, maar met een „gewone" 15" speaker lukte dit niet. Nu is zo'n Klipschorn geen baby en in onze prefab- en montagehuizen, zouden we er beslist geen ruimte voor hebben. Maar toch is de hoorn zelf te klein om een dergelijke lage toon fatsoenlijk te laten horen. Paul Klipsch, waarschijnlijk geinspireerd door de onvermoeide voorvechter P. H. A. Voigt uit Londen, ging echter van de, heus nog niet zo gekke veronderstelling uit, dat de hoorn zich, mits opgesteld in een hoek van de kamer, hierin voortzet, waarbij de zijwanden en vloer a.h.w. een verlenging opleveren. Zo bekeken zitten de luisteraars dus in de hoorn. Hieruit blijkt dan tevens, dat het met de exponentiële vorm niet zó nauw behoeft te worden genomen en we ons eventuële verliezen, die daaruit kunnen ontstaan, rustig kunnen ver oorloven.

Een ander ding is echter de construktie. Het hout moet zwaar zijn en gaaf, terwijl alle verbindingen buiten gewoon zorgvuldig dienen te worden gelijmd. Klipsch probeert deze hoorns op luchtdichtheid. Hij doet dat zelf — kan ook gemakkelijk gezien de hoge prijs — want hij durft dit werk nie aan anderen over te laten.

Boven op de l.f. hoorn, die dan van pl.m. 30—500 Hz. moet weergeven, is een multi-cellular h.f. hoornluidspreke gemonteerd, die door middel van een dynamisch druksysteem wordt be speeld. Het geheel gaat tot 15000 Hz Voorts is er de Electro-Voice „Patri cian", een 4-wegs luidspreker, prijs $ 1200.- pl.m. Hierin is een hoorn à la Klipsch voor de lage frequenties, ter wijl boven 500 Hz de zaak over de overige drie luidsprekers wordt ver deeld. Twee ervan zijn weer hoorn systemen.

Natuurlijk zijn er een menigte ande re uitvoeringen van de hoorn, maa deze hebben vrijwel alle z.g. „back loading", d.w.z. dat de hoorn aan de achterzijde van de luidspreker begint Een zeer interessante luidsprekerkas is de „R-J". Deze is niet veel grote dan een flinke luidspreker en e wordt van geclaimd dat er óók fre quenties van om en nabij de 30 Hz uitkomen. De speaker mondt uit in een spleet (denk aan de orgelpijp) en de mop is, dat men twee gelijke lucht belastingen aan de voor- en achter zijde van de luidspreker aanbrengt. Een tip van de sluier is reeds opge licht en men heeft er van verteld, da de voorzijde door een Helmholz reso nator is belast, terwijl de achterzijd totaal gesloten is.

Maar nu weer terug naar de electro nische apparatuur. Bij de meeste ver sterkers is een aparte voorversterke gemonteerd, vaak met eigen voeding die met een kabel aan de hoofd sterker is aangesloten. Hierop wor dan ten eerste een goede gramofoo

aangesloten, ten tweede een goede AM-FM ontvanger.
Zo'n ontvanger behoeft dan natuurlijk geen eindversterker, en mist dikwijls ook een toonregeling. Er is een grote keuze op dit gebied, maar favoriet is de Browning RJ 20. Hiervan heeft de FM ontvanger 2 m.f. buizen, 2 limiters, een discriminator en een triode mengbuis, alsmede een triode oscillator. Er is één h.f. versterker van conventionele vorm.
Er worden nog vrijwel uitsluitend langspeelplaten door de kwaliteitsliefhebbers gebruikt. Merkwaardigerwijze vond ik in een platenverslag een opname van **Flor Peeters,** gemaakt in de **St. Janskerk** te **Gouda.** Men schreef ervan, dat dit de tot op heden **best gelukte orgelopname** was. Wie weet wie deze matrijs in Europa heeft en op welk merk deze geperst wordt?

DE WIJZE VAN INBOUWEN

Natuurlijk zijn er ook in de Verenigde Staten nog ettelijke gevallen waar gramofoon, radio, versterker **en** speakers in één kast huizen. Maar in de meeste gevallen houdt men de speakers los. Dit heeft natuurlijk voordelen, men kan de speakers daar monteren, waar het geluid het beste effect heeft, terwijl men de apparatuur gaarne in voorspringende wanden monteert of in kastwerk, dat bij pa's luie stoel staat opgesteld.
Om U een indruk te geven van enige uitvoeringsvormen geef ik hierbij enige schetsen, die ik maakte naar enige afbeeldingen uit Amerikaanse literatuur op electro-acoustisch gebied, en die zeer zeker ook hier kunnen worden gebruikt.

Mogelijk werken ze inspirerend en komen de pennen en camera's eens los om te tonen, dat wij het óók kunnen. Of misschien inspireren ze tot een oplossing van Uw „hay-wire"!

De vrouw des huizes heeft stellig geen bezwaren tegen Uw high fidelity capriolen als U er die vorm aan geeft, die haar — en het Uwe niet minder — oog streelt! Hoe worden vaak mooie installaties „waardeloos" in de ogen der bezoekers als het er onbenullig bij staat.

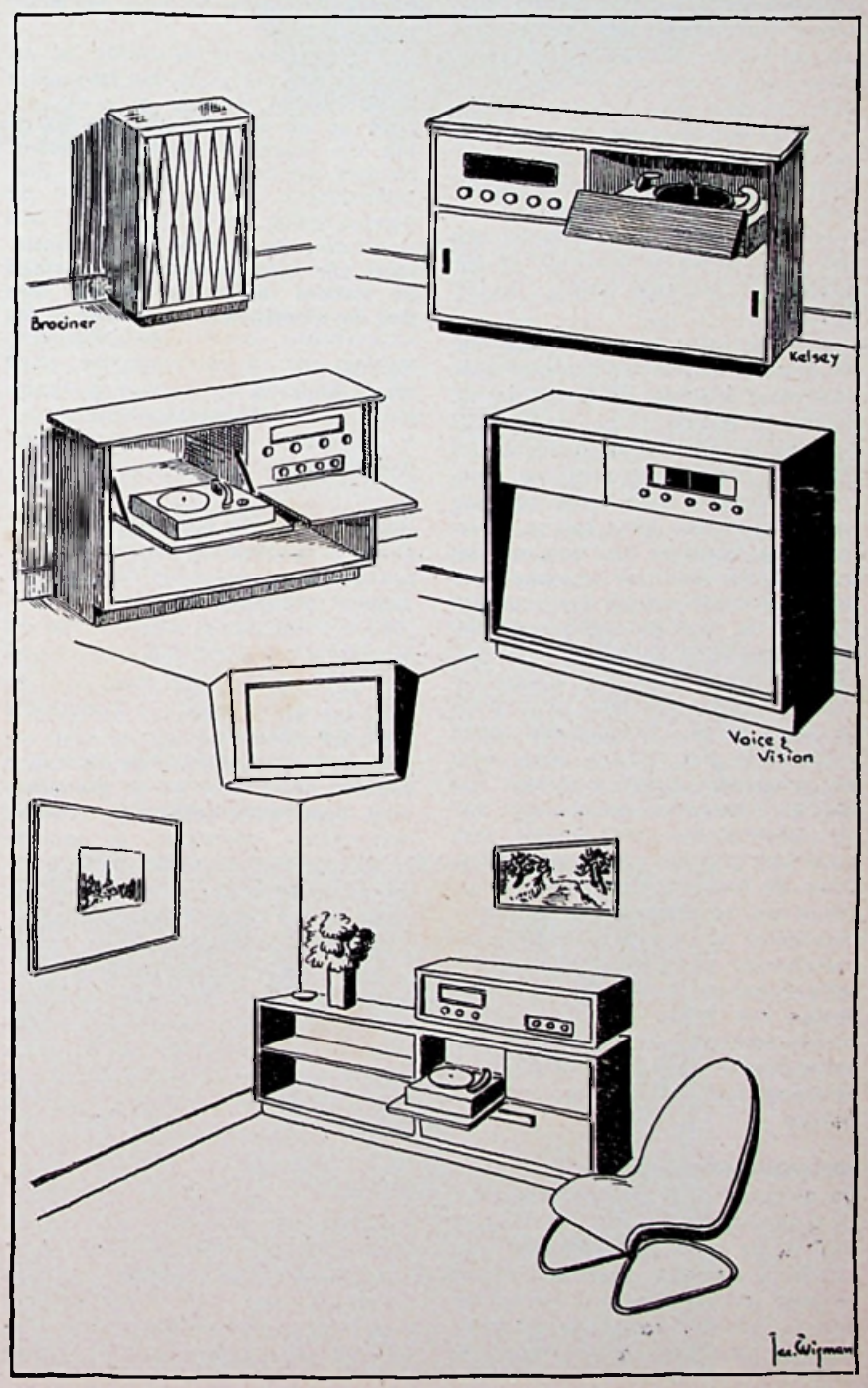
Toegegeven, bij mij is het niet veel beter, maar vergeet niet, dat ik er nog wel eens met de soldeerbout in zit, omdat ik veranderingen aanbreng, nieuwigheidjes probeer, en dat is natuurlijk in een kast altijd wat lastiger. Maar let eens op hoe men toch de zaak in een kast kan hebben en er met enkele handgrepen vrij snel bij kan. En als er meer belangstelling voor het „custom-build" meubel komt, wel, dan zullen er zo langzamerhand wel weer meubelmakers verschijnen „die er wat in zien"!

BAND-RECORDERS

Naast de gramofoon is de populariteit van de bandrecorder buitengewoon groot. Veelal gebruikt men beiden. Nu is het aantal bandrecorders, dat bij matige snelheid (38 cm/sec) tot 15000 Hz gaat zeer groot, één fabrikaat beweert dit zelfs bij 19 cm/sec. te kunnen, maar dat valt te betwijfelen. Hoe dan ook, populair zijn ze, hetgeen moge blijken uit het feit, dat er reeds een groot aantal „tape-libraries" bestaan, band-bibliotheken dus, waarvan men lid kan worden en rollen kan huren. Meestal worden deze georganiseerd door muziek-enthousiasten. Wel een bewijs voor de groeiende populariteit van goede muziek.

GRAMOFOONPLATEN.

Zoals hierboven reeds vermeld, gebruikt men meestal LP-platen. Bekijkt men een lijst met actieve fabrikanten — in ieder geval merken — van pla-



ten, dan zijn dit er niet minder dan 77. En denkt U nu niet, dat dit alles „jazz" is. Integendeel. Ook de Amerikaan houdt van goede muziek. Hoe zouden anders namen te vinden zijn als „Bach Guild Records", „Barok Records", „Classic Edition", „Concert Hall Society", „Handel Society", „Haydn Society", Rachmaninoff Society".

Denk eraan, dit zijn alle firma's, die zich in deze meesterwerken specialiseren en géén andere muzieksoorten persen! Bij enkelen moet men zich abonneren, maar nochtans schijnt de afname de moeite en kosten te lonen! Ja, op platengebied is de Amerikaan waarschijnlijk verwender dan de Europeaan. Denk maar eens aan Capitol met de Full Dimensional Sound serie, platen die tot de opperste klasse behoren en een cijfer krijgen, individueel, door een speciale jury te bepalen. Men geeft er cijfers voor: 1. Achtergrond geruis; 2. Electrische vervorming 3. Acoustische vervorming; 4. Frequentiebereik; 5. Gescheidenheid der instrumenten of stemmen; 6. Dynamiek; 7. Muzikale balans; 8. Uitvoering.

U ziet het, men beseft daar wel, dat de klant koning is en dat men zeer veel moet doen om de gunst van het publiek te winnen. Ik geloof niet, dat het daar zo gemakkelijk gebeuren zal dat men platen met meerdere persfouten aflevert, zoals ik er vandaag van een Europese firma een op de tafel kreeg. Wanneer men bedenkt, dat de prijs, die men hier te lande voor een plaat moet betalen een zeer behoorlijke is, naar de huidige maatstaven gerekend, is het jammer dat platen met fouten in omloop kunnen komen. In Amerika kost een 10" LP plaat slechts 4 dollar. Omgerekend tegen wisselkoers pl.m. f 16.—, maar voor de Amerikaan „maar" 4 dollar. Een speciale introductie-aanbieding van de „American Recording Society" vermeldt een prijs van slechts één dollar. Zoals de toestand hier te lande ligt, zullen die record-omzetten in platen onmogelijk zijn ,gezien de daartoe ontoereikende kasmiddelen van de familie Doorsnee. Maar hoe de verhoudingen ook liggen, bij „ingemaakte" muziek-aankopen kan men om kwaliteitsredenen veel beter LP's kopen, de kwantumprijs is zelfs nog iets voordeliger.

FREQUENTIE-MODULATIE

De oorspronkelijke, in 1940 begonnen FM-uitzendingen van de Amerikaanse NBC waren allen „life". De NBC had toen de stelregel — en m.i. terecht — géén records (78t.p.m.). Een hunner meest indrukwekkende programma's was een uitzending van het New York Philharmonic Orchestra. Een der luisteraars had die avond bezoekers om het FM-wonder aan te horen, en deze mensen hadden hun vierjarig dochtertje meegenomen. Op dit kind maakte de radio in het algemeen slechts de indruk van stemmen en muziek, gemaakt door mensen, die ergens anders waren, omdat ze niet binnen haar gezichtskring kwamen. Onze luisteraar draaide aan z'n FM-doos; een spreker werd hoorbaar. Na enige ogenblikken zei het kind tegen haar moeder: „Mammie, het is net of die man in die kast zit"! Dit was een onbevooroordeeld en indrukwekkend getuigenis van de echtheid der weergave.

Op het ogenblik is de situatie zo, dat er in de Ver. Staten ca. **750 FM-stations in bedrijf zijn,** waarvan er velen **speciaal op de uiterste artistieke kwaliteit** zijn ingesteld, z.g. **„educational"** zenders. Zij brengen **uitsluitend „life"** uitzendingen. Anderen benutten de bandrecording, maar uitsluitend 15000 Hz-banden. **De reacties van de luisteraars zijn buitengewoon, men schrijft de stations regelmatig hoezeer men met de uitzendingen ingenomen is.** De Amerikaanse „Zenith" radio-apparaten fabriek was zo verstandig om naast de TV-wedloop de FM niet te vergeten en is nu FM-ontvanger-fabriek no. 1. Zij hebben ook een eigen zender, WEFM, die één der oudsten in de USA is.

Het is wel aardig nog enkele uitspraken — onvertaald, opdat ze hun kernachtigheid niet verliezen — van Amerikanen te citeren:

„The hi-fi recordings make all the difference in the world. That music popped right into my living room as if by magic. I guess magic — wonderfully alive and vibrant".

„The medium of full-fidelity tape is a decided improvement over **the generally badly-worn recordings** (noteer, Nederlandse omroepen, en gooi ze er uit, die slechte platen die nog dagelijks, ondanks LP, te horen zijn) that serve as the core of too many otherwise well-planned programs".

„I recall hearing a play on FM in which there was some shooting. (Toch niet Paul Vlaanderen?) The sound of the shots and the reverberation fairly took me off my chair. But with 5000-cycle quality, a revolver makes a noise like a cap-pistol."

RESUME:

Kwaliteitsweergave marcheert in de USA en breekt daar met kracht door. Het publiek is geinteresseerd en stelt dit op prijs. Het heeft er ook wat voor over. En wat doet Nederland? Een der omroepbladen schrijft: „.....Want men moet de FM heus niet zien als een oplossing, waardoor met één slag alle klachten de wereld uit zouden zijn." Daar zijn we het dit keer mee eens, **al willen we even opmerken dat onze Oosterburen de wereld voor de zoveelste maal voor een voldongen feit hebben gesteld, door eenvoudig een maximaal aantal kanalen te bezetten.** Het eerstgeboorterecht is daarmede tevens verkregen. **Wij kregen 12 kanalen op de VHF-conferentie.** — Maar of we de zenders krijgen? **Als het aan de betreffende omroepverenigingen ligt, vast niet.** Want, wij citeren verder — ....men mag niet uit het oog verliezen, dat bij overgang op FM alle!!! luisteraars een nieuw toestel zouden moeten kopen **(Dat zou die omroepverenigingen dus geld kosten? Wat drommel, willen ze nu ook al over onze portemonnaie beschikken?)** waarmede grote bedragen gemoeid zijn. **(Lichtelijk overdreven, maar HH radiohandelaren, mag U misschien óók nog iets verdienen? Zouden we de verkoop van nieuwe auto's en fietsen dan ook maar niet tegengaan?)**

Het wordt tijd, dat men hier wakker wordt en de ogen uitwrijft. De ontwikkeling gaat verder en het gaat erom of wij aan de kant blijven staan. Wat is de werkelijke reden dat de Ned. omroep blijkbaar FM afwijst? Niet klaar voor 15000 Hz kwaliteit?

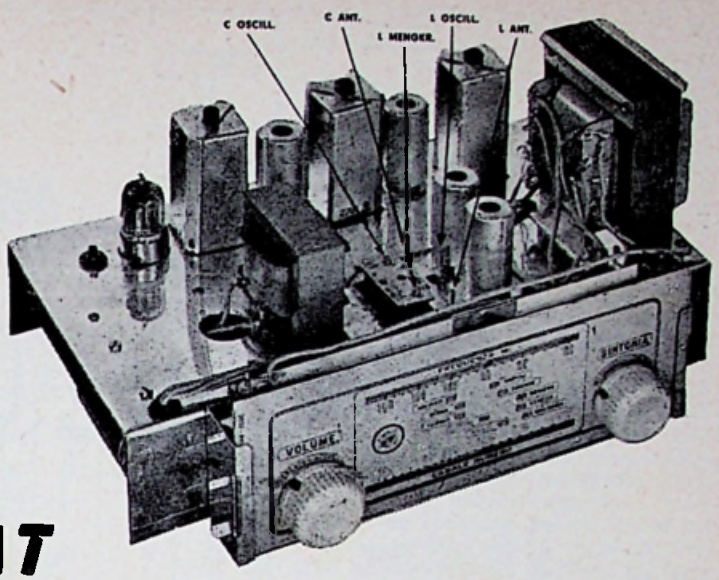
FM-programma's kosten meer moeite, men kan dan niet ieder potje voorzetten. Wij blijven dus gespeend van kwaliteit in Nederland, tenzij we het bij onze buren halen. Dit mag en behoeft niet als het waar is, dat Nederland op electronisch gebied aan de spits staat. Als we zo doorgaan, zal men buitenlands heimelijk lachen. TV moest komen, want dat was zo goed voor onze naam in het buitenland. Waarom dan géén FM?

Van de zijde der PTT en NRU draaien enkele FM-proefzenders. De NRU-zenders zijn — begrijpelijk, gezien hun opstelling — niet de gehele dag te horen. Het streven verdient alle lof en steun, maar zet geen zoden aan de dijk. Als het dan per sé alleen maar experimenteel kan, waarom dan geen experiment in Amsterdam, Arnhem, Hengelo, Groningen en Leeuwarden? Dan zijn er tenminste wat centra geschapen waar kwaliteitsliefhebbers reeds een klein voorproefje kunnen krijgen van de mogelijkheden.

't Wordt hoog tijd! En .... maakt U zich over die „kosten" niet al te veel zorg .... wij, de luisteraars, hebben er heus nog wel wat voor over!

JAC. WIGMAN

FM VOORZETAPPARAAT



Een radio-luisteraar, die éénmaal de ontvangst van frequentie-gemoduleerde omroepstations heeft meegemaakt, zal U onmiddellijk enthousiast vertellen van de buitengewone geluidskwaliteit — en vrijheid van fluitstoringen — die dit systeem in staat is voort te brengen. Geen wonder, indien men bedenkt, dat het gehele audio-spectrum tussen 30 en 15 000 Hz zonder restrictie wordt doorgegeven, hetgeen een hoge graad van getrouwheid oplevert.

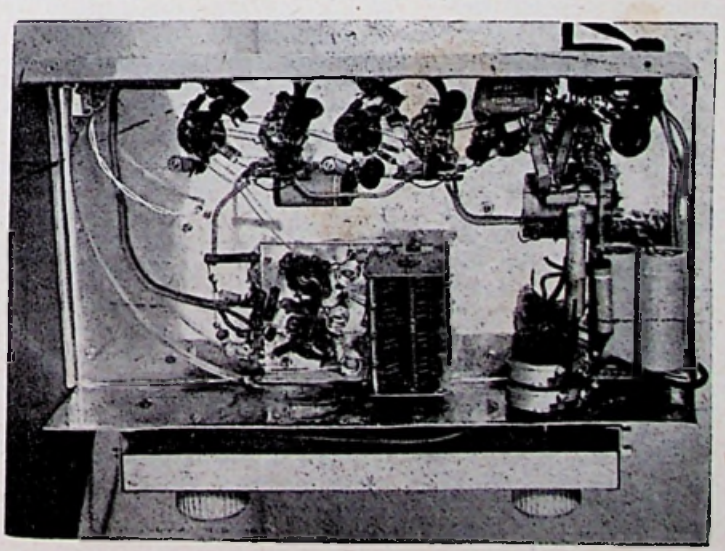
Reden waarom het de Redactie een genoegen is, U ditmaal het ontwerp van zo'n apparaat te kunnen opdienen. Het is een super met h.f. versterkertrap vóór de mengbuis, die gekenmerkt wordt door een alleszins voldoende gevoeligheid. Het toestel bevat verder twee zeer efficiënte m.f.-trappen, gevolgd door een ratio-detector en een l.f. versterker. De bedoeling is, dat dit toestel kan worden aangesloten aan de pickup-aansluiting van ieder behoorlijk normaal radiotoestel óf goede l.f.-versterker. Teneinde hierbij moeilijkheden tengevolge van een tekort aan voedingsenergie te voorkomen, werd dit toestel van een eigen, ingebouwde voeding voorzien.

HET SCHEMA

De kern van dit ontwerp wordt gevormd door de Geloso F.M. Afstemeenheid. Deze bevat een h.f. kring, alsmede een meng- en oscillatorcircuit. Alle daarbij behorende condensatoren en weerstanden zijn daarin aangebracht.
Op de antenne-afstemkring is een aftakking gemaakt, voor de correcte aanpassing van 300 Ω lintlijnen, zoals deze met gevouwen dipool-antennes worden gebruikt.

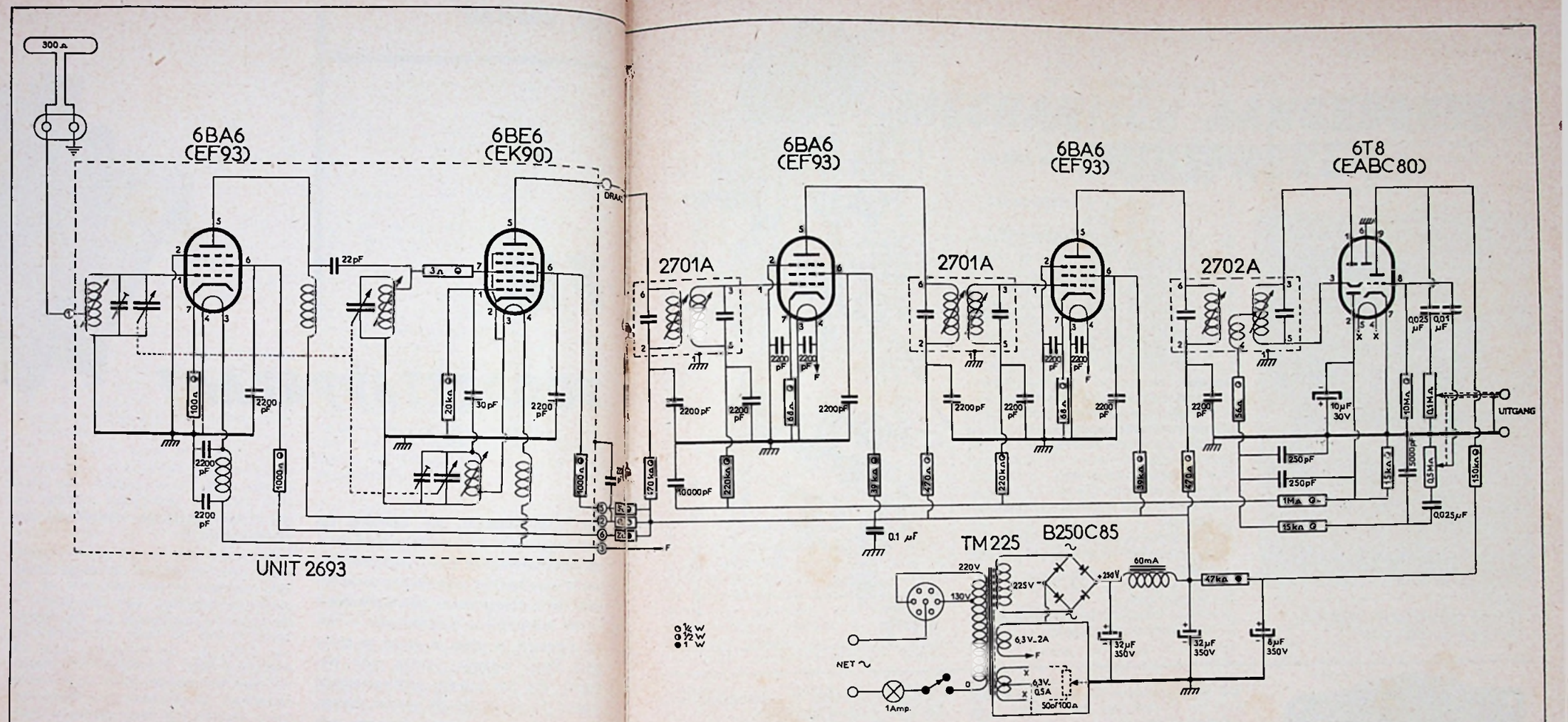
De h.f.-buis 6BA6 is op conventionele wijze geschakeld, en de enige afwijking bestaat in het feit, dat in de gloeistroomleiding een h.f.-filter is aangebracht, bestaande uit de smoorspoel N 816 en twee condensatoren van 2200 pF. De koppeling naar de mengbuis 6BE6 geschiedt met behulp van een smoorspoel N815, en 'n kleine capaciteit (20 pF) naar de afstemkring. Deze afstemkring heeft géén trimmer. De oscillatorkring wordt gevormd door de kathode, rooster 1 en rooster 2/4 (aansluiting 6 van de buis) en is een ECO-schakeling, bekend door een grote mate van stabiliteit. **In de unit moeten door de amateur enkele veranderingen worden aangebracht. Deze zijn eenvoudig uit te voeren en worden hierna afzonderlijk besproken.**

De plaatkring van de mengbuis is aangesloten aan de eerste breedband m.f. transformator N 2701-A, die door middel van „slugs", dat zijn metalen afstemstiften, op 10.7 MHz kan worden afgeregeld. De eerste m.f. buis is weer een 6BA6, eveneens gevolgd door een m.f. trafo N 2701-A, waarna de tweede 6BA6 m.f.-buis volgt. Tot zover is alles vrij conventioneel en vertoont het toestel een sprekende gelijkenis met iedere A.M.-super.
Maar nu komen de verschillen. Voor de detectie van FM-signalen kunnen we geen gewone diode-detector gebruiken, daar deze uitsluitend op amplitude-variaties reageert. Daarom is men naar andere middelen gaan omzien; één dezer middelen voor de detectie van FM-signalen is de z.g. verhoudingsdetector. Bovendien heeft deze het voordeel, niet te reageren op amplitudeveranderingen, zodat we ook wel van „zelfbegrenzende FM-detector" spreken. Het zal duidelijk zijn, dat



Onderaanzicht van F.M.-voorzetapparaat

bij deze schakeling de z.g. „limiter" of begrenzerbuis meteen vervallen kan hetgeen zeer economisch is.
Zo'n verhoudingsdetector werkt met een speciale koppeltransformator, waarin zich naast de gebruikelijke primaire en secundaire wikkeling, ook nog een tertiaire spoel bevindt. Deze aanpassingswikkeling zorgt voor de feitelijke koppeling met de primaire.
Komt er op de secundaire een signaal van de middelfrequentie, dan zijn de spanningen in de beide helften gelijk. Verandert de frequentie, ten gevolge van de modulatie, in één der beide richtingen, dan neemt de spanning aan de éne diode toe, en aan de andere af. Door de bijzondere schakeling blijft echter de verhouding der beide spanningen steeds gelijk, waardoor deze schakeling vrijwel ongevoelig is voor amplitude-variaties.
De beide diodes, die voor de verhoudingsdetector worden gebruikt, maken deel uit van een gecombineerde buis 6T8, waarin zich drie diodes en een triode bevinden, samen met twee kathodes. Op deze wijze is er dus ook nog een triode l.f. versterker ter beschikking, hetgeen uiterst gemakkelijk is; het signaal komt nu vrijwel altijd op pickup-sterkte.
Het bezigen van een dubbele potentiometer, die gelijktijdig rooster en plaatkring regelt, waarborgt een bijzonder rustige l.f. regeling.
Voor de voeding werd gebruikt een eenvoudige trafo met seleniumgelijkrichter, een afvlaksmoorspoel, enkele elco's en weerstanden, waardoor een bromvrije werking wordt verkregen.



potentiometer van 50 à 100 Ω. waarvan het middencontact wordt geaard. Door draaiing van dit punt kan op bromvrijheid worden ingesteld.
Indien men een zuiver electrisch midden van deze 6.3 V leiding aardt, is dit natuurlijk ook voldoende.
Voor de ontkoppeling van de h.f.- en m.f.-kringen wordt gebruik gemaakt van speciale h.f.-condensatoren, het z.g. knoop-type, die de laagst denkbare zelfinductie opleveren. Zij zijn verre superieur boven alles, wat tot nu toe op dit gebied werd toegepast. Zij bestaan uit een vlak plaatje keramisch materiaal, aan beide zijden voorzien van een opgebrande zilverlaag en voorzien van 'n beschermende emaillelaag.

WIJZIGINGEN IN DE AFSTEMEENHEID

Het oorspronkelijke Italiaanse ontwerp was uitsluitend berekend voor een voedingsspanning van 100 Volt. Gebleken is echter, dat bij een spanning van pl.m. 250 Volt een veel beter functionerend geheel wordt verkregen.
De miniatuur-smoorspoel, verbonden aan contactlip 4 van de unit, en die anderszijds verbonden is met contact 5 van de voet van de 6BA6, wordt nu verplaatst naar de nog vrij zijnde lip 2. De draad, komende van het schermrooster der mengbuis (contact 6 van de buisvoet) wordt weggeknipt. De anodespanning voor de 6BE6 wordt langs een andere weg verzorgd. Zie oorspronkelijk Geloso principeschema, waarvan echter geen bouwtekening bestaat.
Er blijft dus nog slechts één vrije draad over, en wel de draad, komende van de anode van de 6BE6, die met contact 5 van de voet verbonden is.

BIJZONDERE VOORZIENINGEN

Tengevolge van de bijzondere schakeling der 6BE6 (oscillatordeel), waarbij ook de gloeistroomleiding in het oscillatorcircuit is opgenomen, was het nodig voor de l.f. en detectiebuis 6T8 een afzonderlijke gloeistroomwikkeling. ter beschikking te hebben. Deze wikkeling moet worden overbrugd met 'n

DE BOUW

Geen moeilijkheden zult U ondervinden, als U de bouwtekening tot in de puntjes volgt. Maak de verbindingen niet langer dan aangegeven, want er wordt met hoge frequenties gewerkt. Dat wil zeggen dat ieder stukje draad dat teveel is, de zaak in de war kan sturen. Gebruik voldoende draadsteunen teneinde „zwevende" montage te voorkomen. De moeite en zorg, aan de montage besteed, wordt ruimschoots beloond door een prachtige ontvangst.

DE ANTENNE

Voor de ontvangst dient men gebruik te maken van een behoorlijk hoog en vrij opgestelde, gevouwen dipool-antenne, die met een 300 Ω lintlijn met de ontvanger wordt verbonden. Denk eraan, dat het vlak van deze antenne loodrecht op de te ontvangen zender moet komen te staan. Als U een dergelijke antenne draaibaar kunt opstellen, kunt u snel van richting veranderen. Het aanbrengen van een reflectorelement achter de antenne, op een afstand van ¼ golflengte (ca. 75 cm), versterkt de ontvangst en verhoogt het richting-effect.

Voor ontvangst uit meerdere richtingen kan een kruisdipool, bestaande uit 2 gevouwen dipolen, haaks op elkaar gezet en verbonden door een symmetrie-eenheid, goede diensten bewijzen.

DE AFREGELING

Voor de afregeling moet men gebruik maken van een goede meetzender, die voorzien is van een frequentie-modulator, en een oscilloscope. Het is echter ook mogelijk, om dit werk met een normale a.m. meetzender te doen, die vele amateurs reeds voorhanden hebben. Men sluit de meetzender aan op het rooster van de 2e m.f. buis, nadat men de verbinding naar de m.f. trafo even heeft los genomen. Zorg er echter voor, dat er een geleidende verbinding, b.v. een weerstand van 0.5 MΩ tussen rooster en aarde blijft bestaan.
Leg nu een 10.7 MHz-signaal aan en stem de primaire, waarvan de regelschroef onder in de bus zit, af op max. signaal. Dit max. kan worden afgelezen op een hoog-ohmige voltmeter, die wordt aangesloten tussen punt 4 van de transformator N.2702-A (verhoudingsdetectie-trafo) en aarde. Het signaal kan ongemoduleerd zijn.
Nu regelt men de secundaire (schroef boven in de bus) op minimum uitslag. De verbinding met de 2e m.f.-trafo en de 6BA6 wordt weer hersteld, en we gaan nu naar de eerste m.f.-buis, waar zich het spel herhaald. Echter regelen we nu de beide schroeven van de 2e m.f. trafo op maximum uitslag.
Het spel wordt herhaald met de meetzender aan het rooster van de mengbuis, waarbij nu echter de 2e m.f.-trafo onder handen wordt genomen.

Het is verstandig deze gehele procedure nog een keertje te herhalen, teneinde zeker te zijn, dat alles nauwkeurig „op punt" staat.

Hierna zijn de h.f. kringen aan de beurt. Indien men de beschikking heeft over een meetzender, die fundamentele golven in deze band geeft (88-108 MHz) dan is de zaak vrij eenvoudig en gaat het als volgt:

1. Signaal 92 MHz op de antenne. De schaal op 92 MHz. Afstem„slug" van de middenspoel in de unit op het signaal afregelen.
2. Tevens de afstem-slug van de antennekring (vooraan, direct achter de schaal) op maximum afregelen.
3. Signaal 104 MHz op de antenne. - Schaal op 104 MHz. Trimmercondensator van de oscillatorkring (achteraan op de unit) afregelen op maximum. Hierna de voorste trimmer (antennekring) op maximum.
   Men dient er aan te denken, dat de handelingen 1, 2 en 3 elkander beinvloeden, dus enkele malen herhaald dienen te worden om geheel tot hun recht te komen.
4. Nu rest de afregeling van de tussenkringspoel. De schaal wordt op 98 MHz gezet en er wordt op de antenne een signaal van 98 MHz gegeven. De afstem-slug van deze kring (de achterste van de drie), wordt nu op maximum afgeregeld.

Niet ieder beschikt reeds over een meetzender voor dit bereik en voor ongeoefende amateurs is de afregeling met harmonischen niet aan te bevelen. Men zal dan op de zenders moeten afregelen. Dat kan, als men enigermate op de hoogte is van de stations, die zich in dit gebied bevinden. Daarom drukken we een lijstje af van de voornaamste stations, die in Amsterdam met dit apparaat konden worden ontvangen. Daar de meeste dezer zenders zich oostelijk van Amsterdam bevinden zullen luisteraars tussen Am-

sterdam en de oostgrens ze practisch allemaal kunnen ontvangen.

MHZ	STATION	kW
88.1	Osnabrück (NWDR-Nd.)	1,5
88.5	Hamburg I (NWDR-Nd)	10
88,9	Aken-Stolberg (NWDR-W)	1
88.9	Norden-Osterloog (NWDR-N)	3
89.3	Feldberg I (Taunus) (Hessische Rundf.)	10
89.7	Oldenburg (NWDR-Nd)	10
91.4	Wrotham-FM (BBC)	25
92.1	Münster (NWDR-West)	3
92.9	Teutoburgerwald (NWDR-W)	3
93.3	Feldberg (Taunus) (Hess.R.)	10
93.5	Scheveningen (Nederland)	3
93.7	Langenberg (NWDR-W)	10
93.9	Goes (Nederland)	0.7
94.7	Hulsberg (Nederland)	0.6
94.9	A.F.N. Feldberg (Am. Forces Network)	10
96.8	Hilversum NRU (Hilversum I)	0.08
97.4	Hilversum NRU (Hilversum II)	0.08
98.5	Brussel (afwisselend Fr.-Vl.)	2

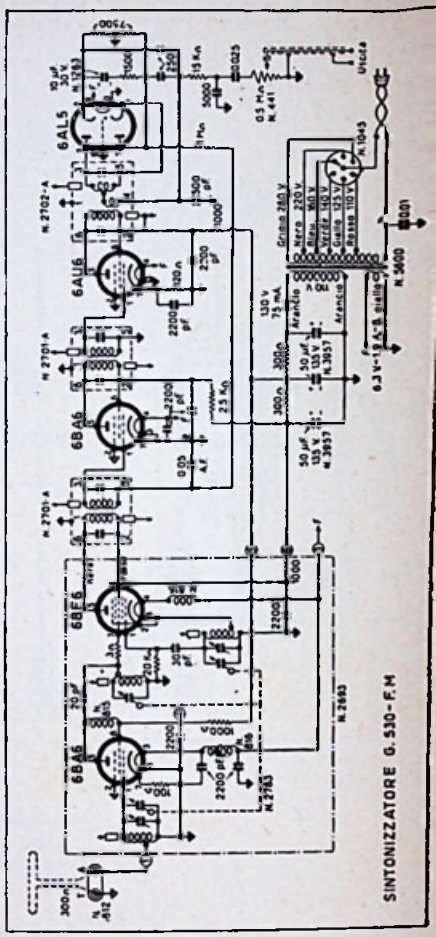
ONDERDELENLIJST FM ONTVANGER

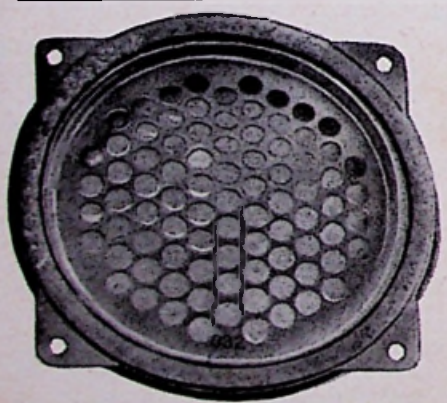
1 Geloso afstemschaal 1635/90
1 „ F.M. Unit nr. 2693
2 „ m.f.-transformatoren 2701A
1 „ ratio-detector-trafo 2702A
1 „ dubbel pot.meter nr. 754
1 Chassis geboord (30 x 15 x 6)
1 Voedingstransformator speciaal FM 225
1 Siemens cel nr. B.250 C. 85
1 Smoorspoel 60 m.Amp.
2 Knoppen
1 Entree
1 Geloso spanningscaroussel 1046
1 Geloso zekeringhouder
2 koker-elco's 32 mF 350 V.
1 „ „ 8 mF 350 V
1 „ „ 10 mF 30 V
1 Kokercondensator 0.1 mF
2 „ „ 25.000 pF
2 „ „ 10.000 pF
1 „ „ 5.000 pF
2 Micacondensatoren 250 pF
12 ker. knoopcondensatoren 2200 pf. (inductievrij)

1 56 Ω ¼ W (stopweerst.)
2 68 Ω ¼ W
4 470 Ω ¼ W (stopweerst.)
2 15.000 Ω ¼ W
1 20.000 Ω 1 W
3 39.000 Ω ½ W
1 47.000 Ω 1 W
1 150.000 Ω ½ W
2 220.000 Ω ¼ W
1 1.000.000 Ω ¼ W
1 10.000.000 Ω ¼ W

Diversen:

1 noval buisvoet, keramisch
2 miniatuur ker. voeten nr. 476
2 afschermbusjes compl.
1 zekering 20 mm. 1 Amp.
10 soldeerlipjes
17 montageboutjes 3 mm.
4 montageboutjes 2 mm
4 draadsteunen 3 contacten (ged. afgeknipt)
3 draadsteunen 5 contacten (idem)
1.5 m. afgeschermd geisoleerd pickupsnoer
1 miniat. pot.meter 50 à 100 Ohm (ev.)
20 cm twinlead
2 rubber tules; 2 schaallampjes 8045D
1 lichtnetsnoer plus stekker





ISOPHON ELECTRO-STATISCHE HOGE-TONEN LUIDSPREKER STH 13

Technische gegevens en schakeling

Om beschadiging van het systeem en ongewenste ruisstoringen te voorkomen, mogen de lage frequenties niet aan de luidspreker worden toegevoerd. Het afsnijden van de lage frequenties dient daarom zo steil mogelijk te geschieden.

De grensfrequentie dient bij 7 KHz te liggen. In het bereik boven deze frequentie van 7 kHz kan de luidspreker met een wisselspanning van max. 60 V eff. belast worden.

Als polariseringsspanning wordt aan 't statische systeem een spanning van ca. 250 Volt over een weerstand van 0.2 MΩ toegevoerd, welke spanning van het netdeel van de ontvanger kan worden afgenomen.

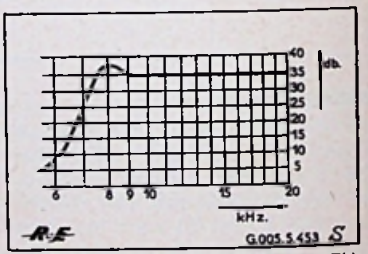
Het betreffende soldeerlipje aan de hoge tonen-luidspreker, waarop aangesloten wordt, is met + gemerkt.

Gedurende de opwarmtijd van de ontvanger, mag de spanning aan de luidspreker niet boven 350 Volt komen.

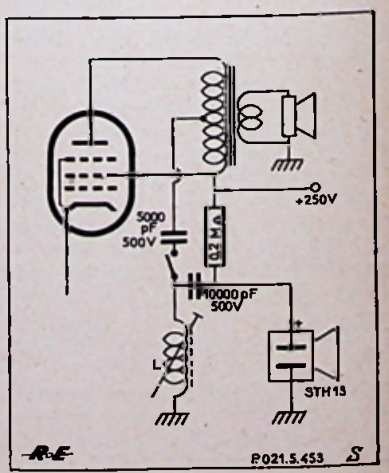
Het filter voor het afsnijden van de lage frequenties is van een h.f.-ijzerkern voorzien en kan op de juiste waarde ingesteld worden.

Aansluiting aan de uitgangstransformator geschiedt op een vierde of vijfde deel van het aantal primaire wikkelingen. De filterspoel, waarvan de inductie bij toepassing van de in het bijgevoegde schema gegeven capaciteitwaarden ca. 40 mH moet bedragen, heeft een gelijkstroomweerstand van 125 Ω. Deze gelijkstr.weerstand is van zeer groot belang, daar bij geringere waarden de spanning bij resonantie te hoog kan worden. Het filter is dusdanig in te stellen, dat de resonantiefrequentie tussen 7.5 en 8 kHz. ligt. (Spanningsmaximum aan de spoel).

Aansluiting van de STH 13 geschiedt via een condensator van 10.000 pF. Indien gewenst kan de Electrostatische hoge tonen luidspreker worden uitgeschakeld door 'n schakelaar voor de condensator van 10.000 pF aan te brengen. Men montere de STH13 niet in de nabijheid van buizen of transformatoren, die veel warmte uitstralen.



Frequentiekarakteristiek v. d. STH 13



Principeschakeling

MECHANISCH AANGEDREVEN LUIDSPREKER

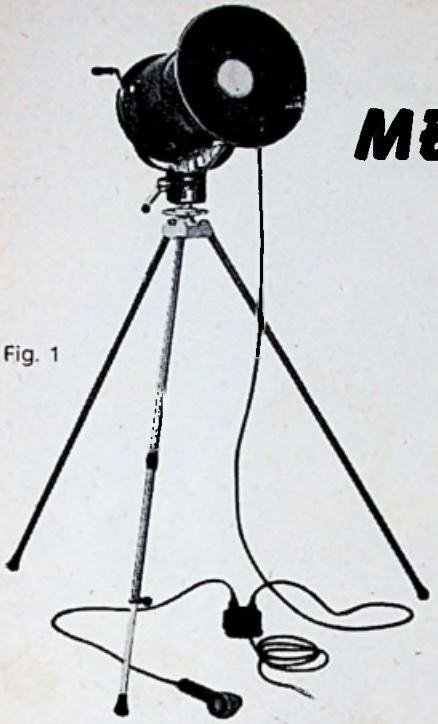


Fig. 1

Voor het principe van deze merkwaardige luidspreker dienen we terug te gaan tot het jaar 1917, waarin Johnsen en Rahbek op de bijzondere eigenschap zijn gestoten, die later het Johnsen-Rahbek effect is genoemd. Dit effect behelst de duidelijk waarneembare aantrekkingskracht tussen de oppervlakken van een metalen geleider en een halfgeleider, wanneer er tussen beide een spanningsverschil wordt aangelegd. Beide onderzoekers demonstreerden de mogelijkheden van dit effect in 1920, toegepast als relais, luidspreker en andere instrumenten. Zij gebruikten als halfgeleider een gepolijst natuuragaat, die echter in de praktijk op de duur niet zo goed bleek te voldoen, doordat zij door de luchtvochtigheid sterk beïnvloed werd.

Door het intensief ondernomen natuurwetenschappelijk onderzoek van de laatste jaren is er ook een geweldige uitbreiding gekomen in de groep van de halfgeleiders. Rahbek heeft verschillende van deze nieuwe stoffen onderzocht op hun bruikbaarheid ten aanzien van het Johnsen-Rahbek effect en de praktische mogelijkheden. Zeer onlangs heeft hij een bruikbare verwerkingstechniek ontwikkeld, waarbij een geschikte halfgeleider op deugdelijke manier op een metalen rol kan worden aangebracht. Deze verbetering gaf de stoot tot de uitvoering van een versterkerloze luidspreker, die momenteel door „The Great Northern Telegraph Co." te Kopenhagen wordt gefabriceerd.

De luidspreker, waarvan fig. 1 een indruk van de uitvoering geeft, is zeer geschikt voor het „beschreeuwen" van terreinen, zalen en in andere omstandigheden, b.v. brandweer, politie enz., waar een krachtig geluid gepaard aan een eenvoudige bediening een eerste vereiste is. Uiteraard is het bijzondere van deze luidspreker gelegen in het feit, dat zij een krachtige acoustische output kan opwekken met slechts een microfoonspanning als input.

Het principe van de luidspreker is gelijk aan dat van het oorspronkelijke ontwerp van de uitvinders in 1920 en schematisch weergegeven in fig. 2. In deze figuur is het luidsprekermembraan M in het midden verbonden met een flexibele metalen band B, die over een cylinder C is gespannen met behulp van een trekveer. Op de cylinder is de halfgeleider als een dunne film aangebracht en verzorgt het enige contact met de band B. Verder is er een inrichting, die de cylinder om zijn as doet draaien.

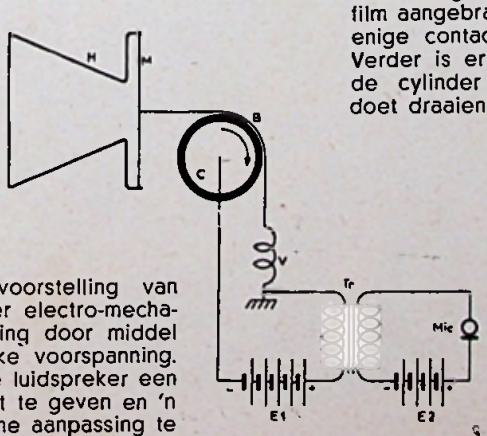


Fig. 2

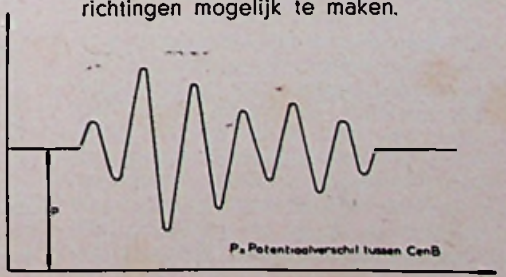
Schematische voorstelling van het principe der electro-mechanische versterking door middel van veranderlijke voorspanning. **H:** hoorn om de luidspreker een zeker richteffect te geven en 'n juiste acoustische aanpassing te krijgen voor de membraan - **M:** membraan - **C:** cylinder m. halfgeleider - **B:** metalen band - **V:** veer om band strak te trekken over cylinder - **M:** koolmicrofoon - **E1:** voorspanning van ca. 50 Volt en **E:** batterij voor de microfoon

Fig. 4. Uit deze foto blijkt duidelijk de in wezen simpele opbouw van de luidspreker. Alle onderdelen zijn achter in het luidsprekerhuis gemonteerd. Dit type is zowel voor hand- als motoraandrijving gemonteerd.

Zodra nu een voorspanning van pl.m. 50 Volt gelijkspanning tussen de cylinder en de metalen band wordt aangelegd, oefent het metalen slipbandje een kracht van ongeveer 0.5 kg op het membraan uit. Deze kracht wordt uitgeoefend in de richting waarbij de cylinder roteert. De voorspanning van 50 Volt is nodig om de membraan de gelegenheid te geven, zowel naar binnen als naar buiten uit te wijken, daar de kracht vanzelfsprekend na-

crofoonbatterij. Door middel van een

Fig. 3. Voorstelling van het veranderen van de voorspanning door het opgetransformeerde microfoonsignaal. De voorspanning is belangrijk om vervorming te voorkomen en tevens om de beweging van de membraan in beide richtingen mogelijk te maken.



tuurlijk alleen in grootte varieert in de richting van de rotatie. Voorts beïnvloedt de voorspanning de mate van vervorming. Deze is bij de genoemde spanning zeer klein (de kracht op het membraan varieert namelijk bij benadering als derde machtsfunctie van de spanning) daar de microfoonspanningen, die de voorspanning als het ware groter en kleiner maken, op een recht gedeelte van de modulatiekarakteristiek werken (zie fig. 3).
De microfoonspanninkjes worden verkregen van een koolmicrofoon en een batterij van 4.5 tot 6 Volt. Deze spanninkjes hebben dan een amplitude van ca. 0.4 Volt en worden door een transformator (verhouding 1 : 25) in spanning vergroot tot ongeveer 10 Volt. Dit zijn voor deze microfoons heel normale waarden.

De praktische uitvoering van het in fig. 2 beschreven principe is te bewonderen in de afbeelding van fig. 5. Hier is het geheel gemonteerd op een plaat, die tevens de houder van de conus (het aluminiummembraan) is. Het systeem dat deze foto weergeeft is de uitvoering voor handaandrijving. Door middel van een slinger wordt via een versnelling de cylinder aangedreven en de twee zichtbare batterijen zijn de enige spanningsbronnen van deze luidspreker. De afgenomen stroom is in dit geval ook maar gering en voor volle output is de opgenomen energie minder dan een half Watt, of slechts 0.1 mA van de 50 V batterij en 100 mA van de 4.5 Volt mihetwelk bij een cylinder van 35 mm doorsnede overeenkomt met nagenoeg 80 omw. p. min.

Het electrisch aangedreven luidsprekersysteem, zie fig. 4 bevat een permanentmagnetische gelijkstroommotor. Deze consumeert ongeveer 15 Watt uit een 6 Volts accu en door middel van een kleine dynamo wordt tevens de voorspanning opgewekt, zodat bij dit systeem geen losse batterijen worden gebruikt. Verder bestaat er de mogelijkheid om deze luidspreker op het lichtnet aan te sluiten, terwijl in noodgevallen de mogelijkheid met handbediening blijft bestaan.

In fig. 6 hebben we de diverse onderdelen van de luidspreker nader aangeduid. Om de trekkracht door het bandje B op het membraan M door de aandrijving zo gelijk mogelijk te houden, is er een speciale vertraging gemaakt, een zogenaamd epicyclische overbrenger, die door middel van de veer R de trekkracht constant houdt. Doordat het bandje R een tamelijk grote capaciteit t.o.v. de cylinder C heeft en tevens ook een bepaalde inwendige weerstand, kunnen we een equivalent schema voor deze luidspreker opstellen. De capaciteit bedraagt ongeveer 2000 pF en de overgangsweerstand tussen B en C is ongeveer een half Megohm. Verder hebben we nog de overgangsweerstand tussen de cylinder en de er op gebrachte halfgeleider, dat ongeveer 1000 ohm bedraagt.

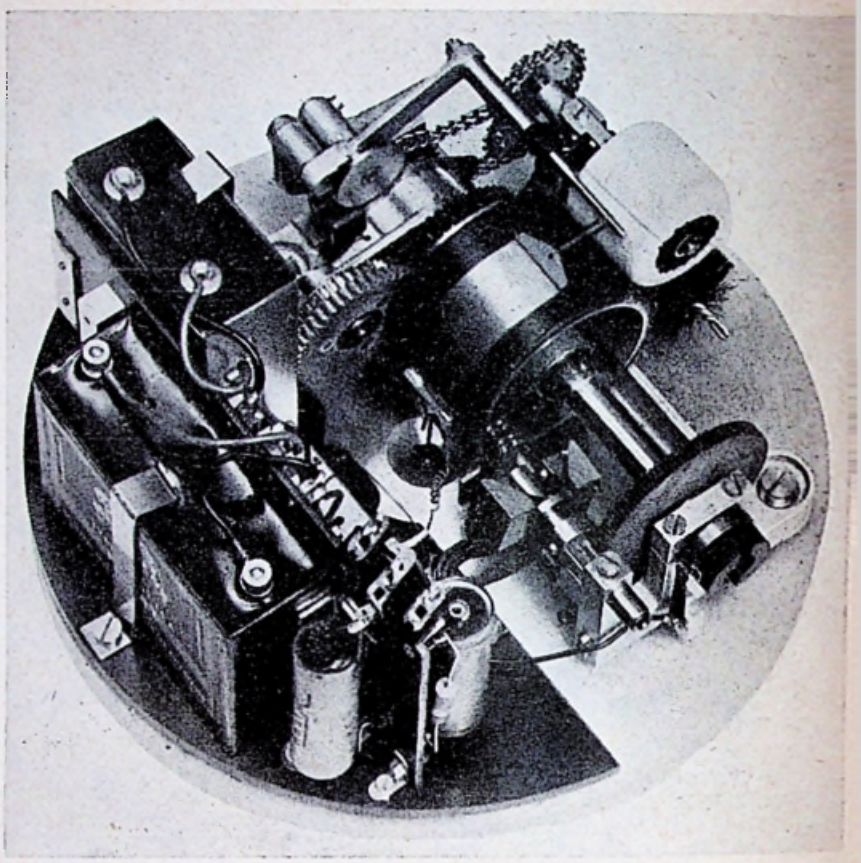


Fig. 5. Montageschild van het inwendige van de met de hand aan te drijven G.N.T. luidspreker. Ter vereenvoudiging zijn hier de batterijen ingebouwd. Het schild is verder de houder der conus, waarop de metalen band direct is bevestigd.

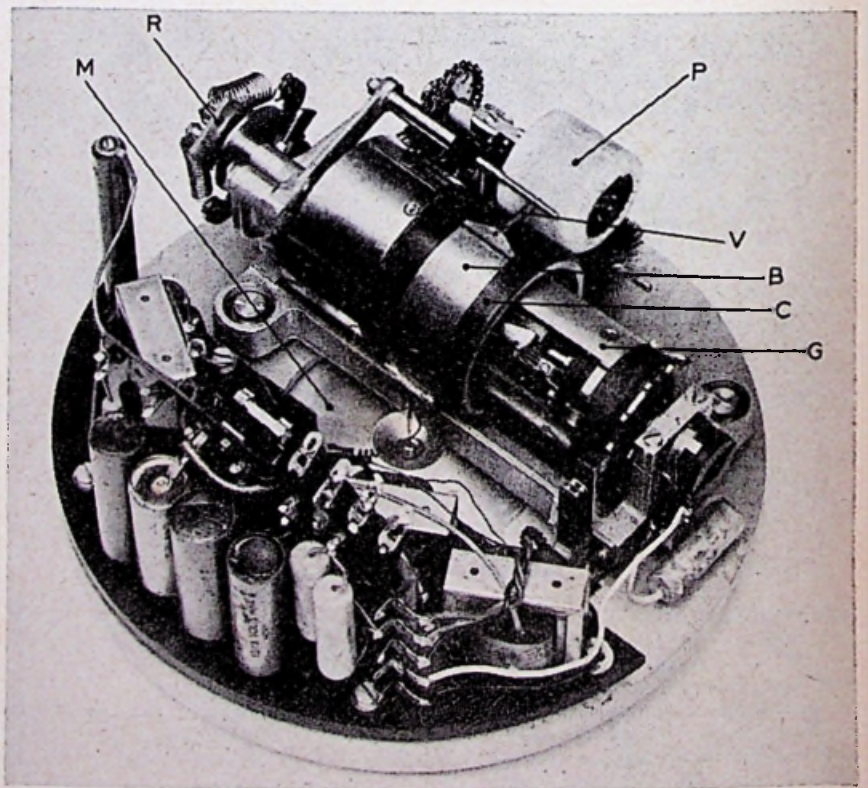
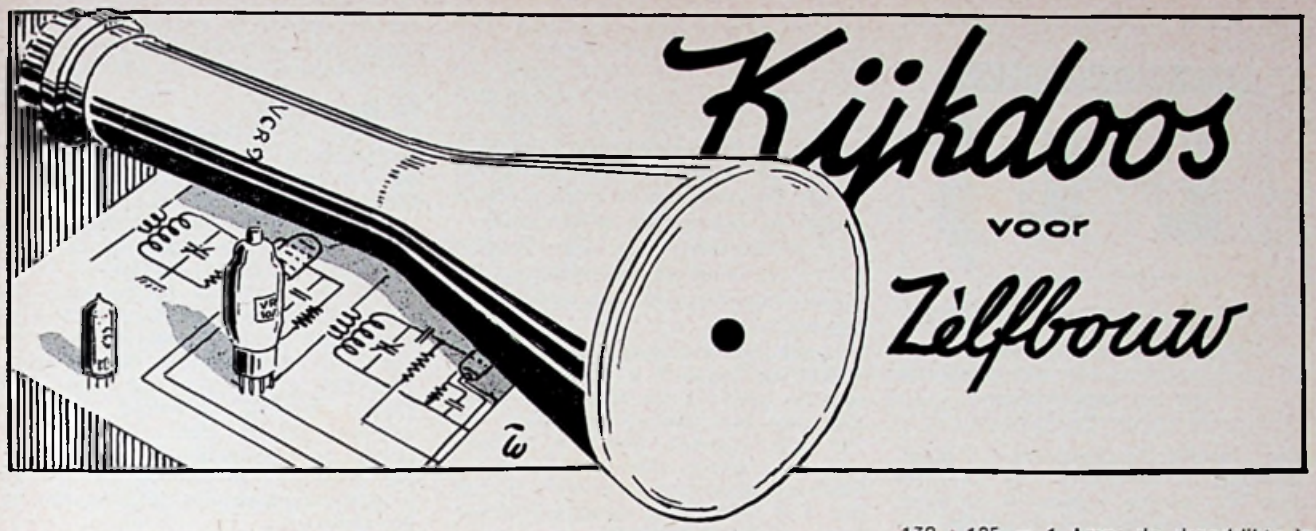


Fig. 6. Deze close-up geeft de onderdelen aan. **B:** metalen band - **C:** cylinder - **V:** veer - **R** veer voor drukregeling - **M:** membraan - **P:** poetsborstel om het oppervlak van de halfgeleider schoon te houden - **G:** gelijkstroommotor



Kijkdoos voor Zelfbouw

DEEL II

HET VOEDINGSDEGEDEELTE :

Hsp :

Ter verduidelijking diene, dat de normale hoogspanning **hsp.** en de zeer hoge spanning voor de beeldbuis **Zhsp** zal worden genoemd.

In verband met het grote aantal te gebruiken buizen moet het voedingsgedeelte een vrij groot vermogen kunnen leveren, vooral bij gebruik van dumpbuizen, waarvan er vele een hoge gloeistroom vereisen. De benodigde spanningen worden betrokken uit een normale voedingstransformator.

In het algemeen moet men de beschikking hebben over 250 à 270 V bij 175 mA of bij gebruik van oscillator ruim 200 mAmp en een gloeistroom van pl.m. 10 Amp.

Voor diegenen, die de transformator zelf willen vervaardigen volgen hieronder enkele gegevens, welke door de amateur gevolgd kunnen worden.

Totale vermogen **zonder** oscillator:

175 mA bij 250 V	43.75 W
10 Amp. bij 6.3 V	63.00 W
gelijkrichtbuis	
2 Amp. bij 4 of 5 V	10.00 W
	116.75 W

Totale vermogen **met** oscillator:

210 mA. bij 250 V	52.50 W
10 Amp. bij 6.3 V	63.00 W
gelijkrichtbuis	
2 Amp. bij 4 of 5 Volt	10.00 W
gloeidr. beeldbuis,	
isolatie 2000 V	
1 Amp. bij 4 Volt	4.00 W
	129.50 W

Om zeker te zijn wordt voor de verdere berekening in het eerste geval 130 en in het tweede 140 Watt aangenomen.

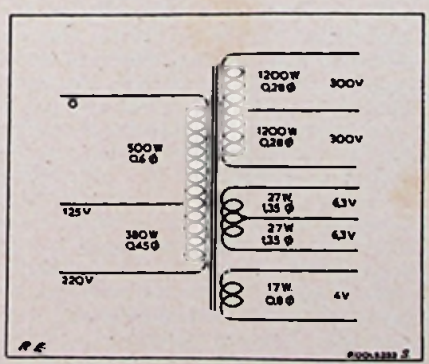
We zullen nu hier één dezer transformatoren nader bespreken en aan de hand van deze voor de practijk geschikte gegevens is het mogelijk de andere te berekenen.

De grootte van de kern is afhankelijk van de wattage; deze hadden wij vastgesteld op 130 watt. De minimum oppervlakte van het totale blikpakket van het middenbeen (zie: afb. 2), dus het gearceerde gedeelte, is de wortel van de vereiste wattage, dus in dit geval V 130 is pl.m. 12 cm2.

Aangezien de meeste normale kernen bij deze doorsneeoppervlakte niet voldoende wikkelruimte bieden, zal een kern gezocht moeten worden met een grotere doorsnede van het middenbeen; de doorsnee-oppervlakte van 12 cm2 geldt dus als minimum bij voldoende wikkelruimte.

Het aantal wikkelingen per Volt bedraagt 50 : 12 = 4 wikkelingen per Volt; dit getal 50 kan voor alle bliksoorten worden aangehouden, terwijl het getal 12 boven reeds werd gememoreerd als de doorsnee-oppervlakte.

Draaddikte voor 125 V (primair). Hiertoe deelt men de spanning (125 V) op de het te bereiken aantal Watts (130) om te kunnen bepalen de stroom die de draad bij 125 V moet leveren.



Schema voedingstrafo

130 : 125 = 1 Amp; de draaddikte is dan 0.6 mm.

Draaddikte voor 220 V (zie 125 V): 130 : 220 = 0.6 Amp., draaddikte 0.45 mm.

Aantal wikkelingen voor 125 V bedraagt 125 x 4 = 500 w van 0.6 mm en voor 220 V: 220 x 4 = 880 w. De 500 wikkelingen van 125 V worden dus met 380 w verlengd met draad van 0.45 mm.

De hoogspanningsdraad moet kunnen leveren pl.m. 175 mA.; hiervoor is benodigd een draaddikte van 0.28 à 0.30 mm. Aangezien de wikkeling dubbel moet worden uitgevoerd en de spanning pl.m. 250 V moet bedragen, (we wikkelen 300 V) wordt het aantal windingen 2 x 300 x 4 = 2400, met een middenaftakking op 1200 w.

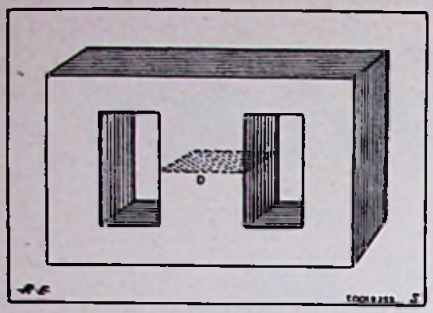
De gloeispanning moet kunnen leveren 6.3 V bij 10 A. Aantal wikkelingen 4 x 6.3 plus 8% = 25.2 plus 2 w = 27 w. Draaddikte pl.m. 1.8 mm. In de meeste gevallen is het eenvoudiger om 2 x 6.3 V aan te brengen met middenaftakking, de draaddikte wordt dan ongeveer 1.25 mm. Een groot voordeel van deze methode is, dat ook buizen met 12.6 V gloeispanning gebruikt kunnen worden.

Gloeispanning gelijkrichterlamp 4 V bij 2 A, aantal wikkelingen 4 x 4 plus 8% = 17 w, draaddikte 0.8 mm.

Voor isolatie tussen de verschillende lagen kan gebruik worden gemaakt van z.g. boterhampapier van goede kwaliteit, terwijl de isolatie tussen primair, secundair en gloeidraden moet bestaan uit prespaan van 0.3 mm. of 2 x 0.1 mm olielinnen.

Voor isolatie 2000 V is olielinnen of oliezijde geschikt, 3 x 0.1 mm is meer dan voldoende (prespaan is hier absoluut ongeschikt).

Volgorde van wikkelen: eerst 125 en/of 220 V (isolatie 0.3 prespaan); dan in volgorde 2 x 300 V (isolatie 0.3 prespaan); 6.3 V, eventueel 2 x 6.3 V (kan in de meeste gevallen op één



Schematische voorstelling
ter verduidelijking van het oppervlak
van het middenbeen

laag), isolatie 0.3 prespaan; 4 V gloeispanning en ten slotte nog 0.3 prespaan als isolatie tegenover de kern. Indien het noodzakelijk is (dit bij gebruik van oscillator en spoel) een gloeidraad aan te brengen van 4 V voor KSB (2000 Volt isolatie), kan dit het beste het allerlaatste geschieden eventueel op dezelfde laag van de 4 V voor gloeispanning gelijkrichter, Af-isoleren met olielinnen is dan noodzakelijk, tenzij de ruimte tussen de wikkelingen en de kern voldoende isolatie biedt voor 2000 V (minimum 4 mm). Om zeker te zijn dat de uitvoerdraden (begin en eind der wikkeling) voldoende isolatie waarborgen, kunnen deze het beste direct door de spoelkoker naar buiten worden gevoerd en „buitenom" naar de resp. nietjes worden geleid.

Bij gebruik van 4 Volt 2000 V isolatie is het aan te bevelen deze met losse draden uit te voeren, dus niet aan nietjes bevestigen. Voor de voeding geschikt voor 200 mA kan primair dezelfde draaddikte worden aangehouden als voor 175 mA. Voor de hoogspanningswikkelingen moet draad gebezigd worden van 0.30 mm.

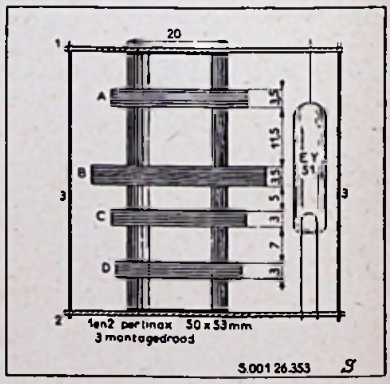
Wij willen er nog op wijzen, dat om over voldoende wikkelruimte te beschikken, men in de meeste gevallen zal moeten zorgen voor een kern van ongeveer 18 cm2 doorsnede. Het aantal wikkelingen wordt dan 2,8 p. Volt. In verband met de vrij dikke draad, die nodig is voor het vervaardigen van een dergelijke transformator, kan een handig amateur dit zeer zeker tot een goed eind brengen.
Een boormachine, tussen de bankschroef geklemd, kan hier als wikkelmachine goede diensten bewijzen.

Is het ons niet mogelijk om de draad over de gehele breedte netjes naast elkaar te wikkelen (zoals het behoort te zijn) dan behoeft de angst van „doorpiepen" niet al te groot te zijn, immers, b.v. bij 4 wikkelingen per Volt is het spanningsverschil tussen iedere wikkeling ¼ Volt. In het geval dat 4 wikkelingen over elkaar zouden liggen komt op de isolatie nog maar een spanning te staan van 1 Volt. De isolatie van emaille-draad bedraagt tientallen Volts. De isolatie tussen de lagen onderling moet echter goed zijn. Bij aankoop of in bezit zijn van een oude kern moet dus eerst worden nagegaan of de wikkelruimte voldoende is bij de doorsnede der kern. Hoe groter de kern, des te minder wikkelingen en dus minder wikkelruimte.
Het zelf-wikkelen van een voeding voor Zhsp moet worden ontraden, tenzij men beschikt over een wikkel-automaatje.
Wil men het toch proberen dan moet tussen de lagen 2 x boterhampapier worden gebruikt; de secundaire draad kan niet dun genoeg zijn. Denk aan het grote gevaar. Voor de primaire wikkeling bezigt men draad van 0.2 mm, wat meer dan voldoende is, ook als 4 V gloeidraad dumpgelijkrichterbuis wordt aangebracht.
Bekend zal wel zijn dat de blikplaatjes om en om moeten worden „ingeblikt", zodat geen luchtspleet ontstaat.

De ZHsp.
De hoogspanning (Zhsp) voor de beeldbuis (pl.m. 2000 Volt) kan op verschillende manieren worden verkregen; de eerste manier is met een normale transformator, terwijl een andere manier bestaat uit toepassing van een spoel met oscillator. Bij de laatste methode wordt gebruik gemaakt van een eindbuis als generator en moet de algemene voeding dus berekend zijn op de extra af te nemen stroom van pl.m. 35 m.A. door deze generatorbuis (zie hiervoor)
Weer een andere methode ter verkrijging van de Zhsp, alléén toe te passen bij beeldbuizen van het magnetische systeem, is gebruik te maken van de z.g. terugslag der snelle zaagtand.
De voordelen van gebruik ener transformator ter verkrijging van de Zhsp zijn, dat deze methode voor de amateur geen moeilijkheden oplevert en niet speciaal afgeschermd behoeft te worden om geen hinder te ondervinden bij de ontvangst van het beeld; er moet wel op worden gelet dat de transformator niet al te dicht bij de beeldbuis wordt gemonteerd. Een groot nadeel echter, dat het gevaar eraan verbonden vooral niet onderschat moet worden; men moet maatregelen treffen, om dit zeker niet denkbeeldige gevaar te vermijden, dit te meer omdat voor voldoende afvlakking gebruik gemaakt moet worden van vrij grootę condensatoren (0.1 mF). Mocht U, als wij, echter besluiten om deze methode te volgen, dan is het zaak om o.a. een vochtige werkruimte bij de montage te vermijden en gedeelten waar Zhsp op staat, na montage, direct met goed isolatiemateriaal af te schermen. (plaatje pertinax)
Bij gebruik van spoel en oscillator is 't gevaar minder groot, op d e 1e plaats omdat de energie welke geleverd kan worden gering is en op de tweede plaats dat de capaciteit der afvlakcondensatoren klein kan zijn (2000 pF).

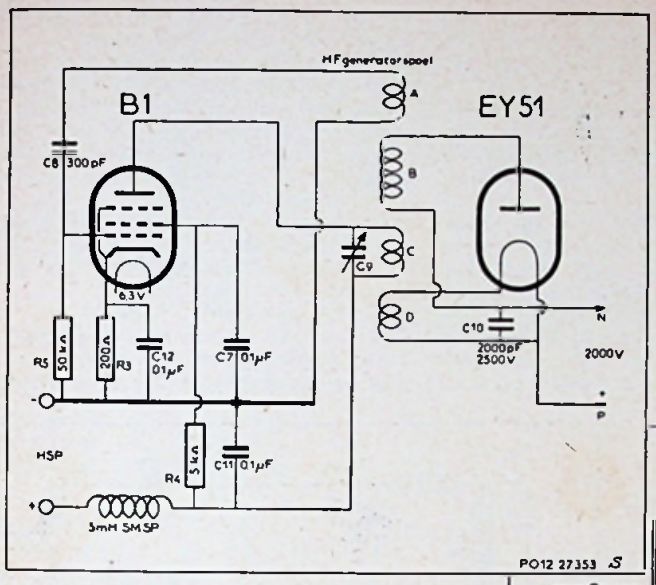
De Zhsp. spoel
Het zelf vervaardigen van een generatorspoel is helaas niet zo eenvoudig en wel om het feit, dat we de beschikking moeten hebben over een zg. ‚kruiswikkel" machientje. Wij zullen echter de lezer de gegevens voor een dergelijke spoel niet onthouden, voorál om diegenen, die zo gelukkig zijn wel over een kruiswikkelapparaatje te beschikken ,de gelegenheid te geven ook deze spoel zelf te vervaardigen. Tenslotte is het dan ook maar een kleine „moeite". Vermeld dient te worden, dat de Haarl. Transformator fabriek zo bereidwillig is geweest ons die gegevens te verstrekken. — Bij proefneming bleek de spoel perfect te functioneren.
Genoemde fabriek wijkt af van de bestaande idee, n.l. dat de wikkeling, die de hoogspanning levert uit meerdere spoelen (meestal 6) zou moeten bestaan. De hoogspanningsspoel bestaat uit één spoel, werkt onfeilbaar en op deze wijze heeft men nog het voordeel dat de isolatie voor Zhsp zeer makkelijk bereikbaar en de constructie eenvoudig is. Zelfs spoelen tot 15 000 Volt kunnen op deze wijze zonder bezwaar worden vervaardigd.
Het vermogen, dat dergelijke spoelen kunnen leveren is uiteraard zeer gering, doch gezien het feit, dat bij de TV-buis slechts enkele honderden micro-Amp. benodigd zijn, lenen deze spoelen zich bij uitstek voor dit doel.
De pertinax-plaatjes worden op de hoeken van een nietje voorzien en

OPBOUW H.F. GENERATORSPOEL
VOOR 2500 VOLT



A roosterwikkeling 150 w 0.1 EZ
B hoogsp.wikkeling 600 w 20x0.05 litze
C anodewikkeling 110 w 0.2 EZ
D gloeidr.wikkeling 15 w 0.2 EZ

Opgegeven maten zijn in mm
Montagedraad 1,5 à 2 mm op alle vier hoeken van pertinaxplaatjes
EY51 wordt tussen de pertinaxschotten bevestigd en wel aan de nietjes, die bestemd zijn voor bevestigen van de draden der spoel
Denk er om voor isolatie geldt: 1 mm: 1000 Volt.



SCHAKELING H.F.-GENRATORSPOEL ZHSP

daarna met stevig montagedraad aan elkaar gesoldeerd, zodat een stevig geheel gevormd wordt. Op de pertinaxplaatjes worden de benodigde nietjes bevestigd om de diverse einden der wikkelingen te bevestigen. Wikkeling D levert de gloeispanning voor de gelijkrichterlamp, welke vanzelfsprekend van gering verbruik moet zijn. De buis EY51 is voor dit doel speciaal vervaardigd en kan tussen de schotten worden opgehangen. Wordt een andere gelijkrichterbuis gebruikt, dan moet de gloeispanning uit een andere bron worden betrokken, omdat de generatorspoel niet toereikend is voor meerder gloeidraadverbruik.

Na het wikkelen der spoel het geheel goed drogen en dompelen in zuivere was (in iedere drogisterij is zuivere bijeenwas verkrijgbaar).

Diegenen, die een hogere spanning wensen en met de generatorspoel willen experimenteren, moeten de wikkelingen A, C en D los uitvoeren, om deze zoveel als nodig is te kunnen verplaatsen. Dit kan men bereiken door om de pertinaxkoker een extra koker voor de wikkelingen A, C en D aan te brengen. Op deze wijze is het eenvoudig de wikkelingen te verplaatsen ten opzichte van elkaar en wanneer proefondervindelijk de juiste afstand is bepaald met polystereen vastlijmen. Blijkt de spoel niet naar behoren te functioneren, dan de verbindingen van wikkeling A verwisselen.

Aantal wikkelingen voor pl.m. 15 000 V 1400 en voor pl.m. 7000 V: 900 à 1000; voor dergelijke hoge spanningen moet de koker vervaardigd zijn van polysterene en de beste resultaten worden in dit geval verkregen bij een kokermaat van 2,5 à 3 cm, terwijl de anode van de osc.buis in dit geval pl.m. 60 m.Amp. anodestroom moet gebruiken. De generatorspoel moet in zijn geheel worden afgeschermd, waarbij het gewenst is ook de oscillatorbuis in te monteren.

Wordt geen generatorspoel gebruikt, dan is het beter de gloeispanning van de KSB aan te brengen op voeding Zhsp. (Isolatie 2000 V)

Smoorspoelen.

Geschikte smoorspoelen zijn al heel eenvoudig zelf te maken. Wat draad gewikkeld om een ijzeren kern en je hebt een smoorspoel. Zoals moeder de vrouw een klosje garen wikkelt, zo wikkelt U een smoorspoel, waarbij het dan zelfs niet eens noodzakelijk is, om de wikkelingen precies naast elkaar te leggen.

Vanzelfsprekend moet iedere smoorspoel ook voor zijn taak berekend zijn en dit hangt af van verschillende factoren, o.a. kerndoorsnede, draaddikte en luchtspleet. Wij zullen echter de lezer de gegevens verstrekken van de voor ons doel geschikte typen en wel:

m.A.	kern-doorsn. in cm2	aantal wikk.	draad-dikte
± 75	3—4	3000	0.15-0.18
±100	4—5	2700	0.20-0.22
±175	5—7	2400	0.25-0.28
±200	7—9	2000	0.30-0.35

waarbij de luchtspleten resp. bedragen ± 0.1, 0.2, 0.3 en 0.35 mm.

Wordt gebruik gemaakt van een kern met losse „stripjes", dan wordt tussen deze en het pakket een strookje papier (carton) van de vereiste dikte aangebracht.

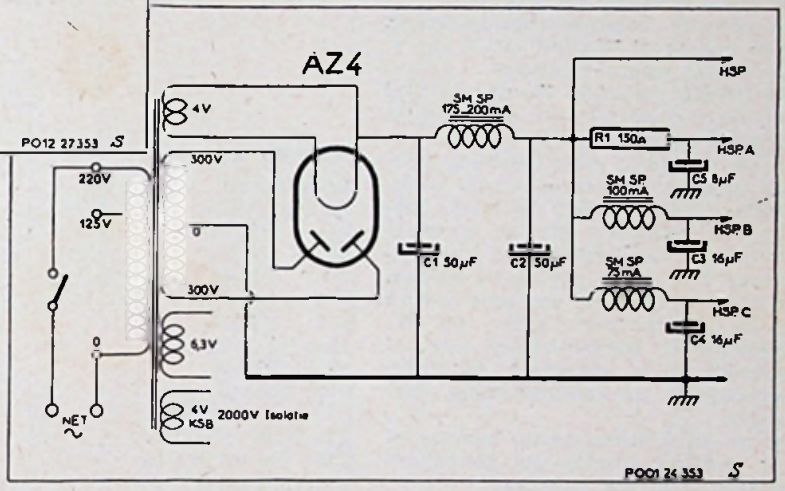
Indien men alleen mocht beschikken over z.g. gesloten kern, dan moeten de „plaatjes" allen naar één zijde

← Voor B1 kan iedere eindbuis gebruikt worden met anodeverbruik van pl.m. 35 m.Amp., o.a. 6V6, 6F6, EL3, EL41 enz. Gloeistroomspanning voor deze buizen kan van de normale voedingstransformator betrokken worden. C9 moet geisoleerd opgesteld worden. Smoorspoel: 5 mH 150 wikkelingen 0.1 EZ (kan event. worden vervangen door weerst. 250 Ω.

C7 0.1 mF - C8 300 pF - C9 300 pF variabel C10 2000 pF 2500 V - C11 0.1 mF - C12 0.1 mF R3 200 Ohm - R4 5 kOhm - R5 50 kOhm

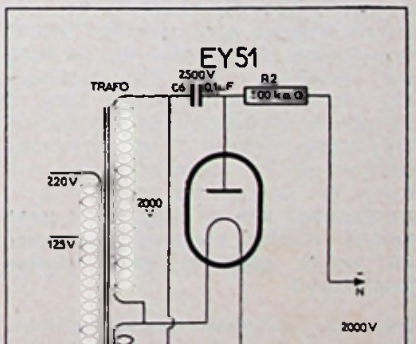
Wordt geen generatorspoel gebruikt dan kan 4 V gloeispanning voor KSB vervallen en wordt deze afgenomen van transformator Zhsp.

↓ SCHAKELING VOEDING HSP



C1 en 2 elco 2x50 mF - C3 en 4 elco 2x16 mF - C5 elco 8 mF - 1 smoorspoel 175 of 200 mAmp.; 1 van 100 en 1 van 75 m.Amp. - 1 gelijkrichterbuis 200 mAmp., b.v. AZ4 - R1 150Ω

VOEDING VOOR ZHSP



R2 500 kΩ ½ Watt - C6 0.1 mF 2500 V

Voor EY51 kan alleen bij gebruik van transformator eveneens worden gebruikt de dumpbuis VU111, VU 113 of VU133.

worden ingekernd, dit om nog enigszins een luchtspleet te vormen; door een klein snippertje van het binnenbeen af te knippen kan echter de juiste luchtspleet verkregen worden. Kernplaatjes in de vorm van een E, die tegen elkaar worden ingeblikt zijn ook geschikt voor een smoorspoel.

MONTAGE BEELDBUIS (KSB)

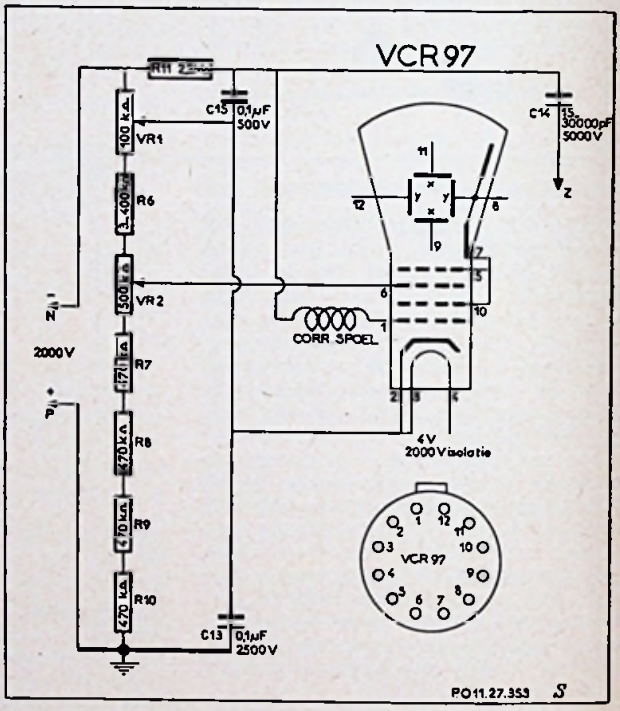
Nadat door ons een keuze is gemaakt wat betreft opstelling en chassis, normale voeding (hsp.) en voeding KSB (Zhsp) kan een begin worden gemaakt met de werkelijke TV-montage.
Allereerst wordt een begin gemaakt met de schakeling ter verkrijging van de juiste spanning der KSB.
De voeding (spanning) der beeldbuis is in ons geval negatief, d.w.z. de + wordt met aarde verbonden.
Het gehele „netwerk" wordt met 2000 V isolatie opgesteld en wel zo dicht mogelijk bij de buisvoet.
Bij de opstelling moet rekening worden gehouden dat de variabele weerstanden VR1 en VR2 benodigd zijn voor de bediening van het apparaat en dus aan de voorzijde te bereiken moeten zijn. Beide pot.meters **moeten** voorzien worden van een geïsoleerde as (b.v. plastic penhouder). Bij de handelaar in dumpmateriaal kunt U mogelijk beide pot.meters en assen gemonteerd op pertinaxplaatje verkrijgen.
Op de foto in ons eerste nummer is een dergelijk plaatje met pot.meters en assen nog juist zichtbaar.
Montage C14 kan later geschieden.

Controle: Bij aansluiting der Zhsp zal zich op het scherm een kleine lichtvlek (cirkeltje) vertonen.
Door draaiing aan de pot.meter VR1 (intensiteitsregeling) is het mogelijk deze vlek meer of minder intensief te maken. Met VR2 (focussering) kan genoemde vlek dofter of helderder worden ingesteld, zo zelfs, dat een kleine scherpe punt gevormd wordt. Oppassen is nu geboden: bij „scherpste" instelling is het niet denkbeeldig, dat de fluorescerende laag in de buis wordt beschadigd (inbranden). Weerstand R6 moet zo groot worden gekozen, dat bij middenstand van pot. meter VR2 de punt het scherpst is.
De montage kan en mag onder geen beding worden voortgezet, alvorens dit eerste gedeelte naar behoren functioneert.

Enkele lezers hebben ons verzocht om nader toelichting te willen geven betreffende het vermelde op bladz. 17 van -R.E- waar wordt gesproken van een raam met losse „strips".
Wij achtten deze vraag belangrijk genoeg om aan dit verzoek te voldoen.
Ongeacht welke opstelling of methode ook gevolgd wordt, is het raadzaam een stevig „raam" te vervaardigen, dat dienst doet als fundament, waarop later de losse chassis (strips) worden gemonteerd.
Alle zorg hieraan besteed is de moeite waard gedaan te worden, omdat, welke veranderingen er later ook zouden worden aangebracht, het raamwerk steeds bruikbaar blijft. Zeer geschikt is plaatijzer ter dikte van 1.5 mm. Een strook ter lengte van de omtrek van het gehele apparaat en pl.m. 10 cm. breedte wordt over de gehele lengte aan beide zijden naar links en rechts 2 cm omgezet.
Nadat op de juiste plaatsen de strook is „ingeknipt" wordt deze omgebogen en worden de hoeken met een plaatje „verstevigd. De bovenzijde is dan die waarvan de rand naar binnen is omgebogen. Men kan, indien men goede relaties heeft met smid of loodgieter diens hulp inroepen en de hoeken zo nodig lassen. Een kwastje verf moet het geheel completeren.
De achterzijde wordt eventueel voorzien van een pertinax strook (oude frontplaat) die ong. 10 à 15 cm boven het raam uitsteekt, waarop later verschillende onderdelen kunnen worden gemonteerd, o.a. VR3 en VR4; C14 en b.v. ook voet KSB.
In beginsel worden 4 chassis(strips) gemaakt en wel:

a. voedingsgedeelte;
b. lijn- en tijdbasis;
c. m.f. beeld - video;
d. m.f. geluid en h.f.-gedeelte.

Later worden deze dan op het raam met enkele montageboutjes bevestigd.

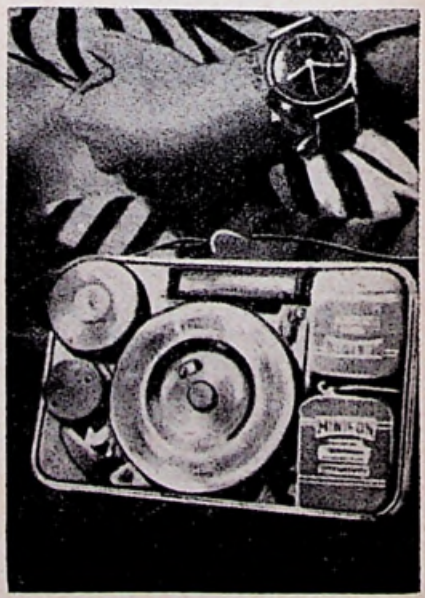


NETWERK K.S.B.

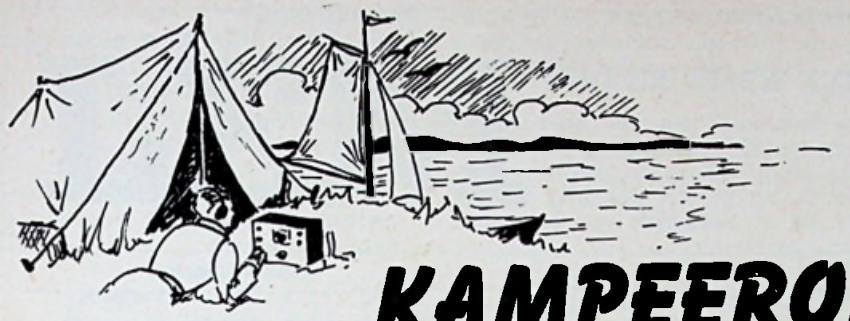
Onderdelen :
R6 3 à 400 kΩ
R7 470 kΩ
R8 470 kΩ
R9 470 kΩ
R10 470 kΩ
R11 2,2 MΩ
allen ½ Watt
VR1 100 kΩ
VR2 500 kΩ
C13 0.1 mF 2500 V
C14 20000 pF 5000V
C15 0.1 mF 500 V

Correctiespoel:
± 100 windingen
0.1 EZ
Lampvoet VCR 97
van binnen gezien

VESTZAKRECORDER



Men zoekt het steeds maar in 't kleine of kleinere of liever in het kleinste. Foto-apparaten in de vorm van een polshorloge, horloges in een ring zijn geen onbekenden in het rijk van het kleine.
Een Duitse firma, de Monske A.G. in Hannover heeft thans een wire-recorder geconstrueerd in het formaat van pl.m. 15 x 10 x 3 cm.
Op de hierbij gaande foto kunt U het apparaatje vergelijken met een daarbij geplaatst polshorloge.
De bijbehorende microfoon is zelfs ondergebracht in het polshorloge
Het is voorzien van twee uitwisselbare batterijen en werkt daarop nog 2½ uur. Bovendien is het nog aansluitbaar aan het lichtnet.
Voor wie zich voor zulke kleinigheden interesseert, vermelden we hier de prijs; deze is om er overheen te komen en bedraagt..... $ 162.



KAMPEERONTVANGER

In ons vorige nummer gaven wij een één-lamps-batterij-ontvanger. — Onder verwijzing naar de gegevens en opmerkingen voor deze één-pitter willen wij nu wat verder gaan en dit apparaatje uitbreiden tot een tweelampertje met de mogelijkheid van luidspreker-ontvangst, terwijl ook de de gevoeligheid van het toestel veel groter is dan van het voorgaande.

Zoals uit de principe-tekening blijkt, is een versterkertrap toegevoegd aan het ontvanggedeelte van de één-pitter.

Ook de anodespanning is aanmerkelijk opgevoerd i.v.m. de aansluiting van een luidspreker.

Bij een anodespanning tot 90 Volts is goed bruikbare luidsprekerontvangst mogelijk onder voorwaarde dat een zeer goede luidspreker wordt gebruikt. Bij eventuële aanschaf van een luidspreker voor een miniatuur-toestel als dit, moet de koper er op letten dat klein en gevoelig lang niet altijd samengaan. Integendeel zijn de kleine luidsprekers die niet speciaal vervaardigd zijn voor batterij-apparatuur heel vaak zeer ongevoelig en in zo'n geval zou het gebrek aan geluidssterkte geweten worden aan het toestel terwijl de luidspreker de oorzaak is.

Kleine en toch gevoelige dynamische speakers zijn niet de goedkoopste en vaak nog duurder dan een grotere.

Wij kunnen U niet beter raden dan in dit geval U te laten adviseren door Uw handelaar, onder opgave van de bestemming van de speaker.

Ook de aanpassing speelt een grote rol. In dit schema, waar de 3S4 als eindbuis wordt toegepast, moet een aanpassingstrafo van pl.m. 8.000 Ω worden toegepast, en liefst een niet al te klein type.

De hier gebruikte eindbuis heeft een dubbele gloeidraad en dit maakt het ons mogelijk om een gloeispanningsbatterij van 4½ Volt toe te passen, door serieschakeling van de gloeidraden.

Let vooral hierop, aangezien bij parallelschakeling de buizen bij 4½ Volt zouden worden vernield.

We wijzen hier nog op de mogelijkheid om het weliswaar iets groter type eindbuis 1a5gt te gebruiken. Deze buis is n.l. uit dumpvoorraad gemakkelijk verkrijgbaar en nog goedkoper ook. In dat geval wordt weer de mono-cel gebruikt voor gloeispanning en de gloeidraden parallel geschakeld. Voor deze buis wordt de normale octalvoet gebruikt en de schakeling moet iets veranderd worden.

Iedere radiohandelaar zal U nog meerdere, geschikte, buizen kunnen tonen, en U de gegevens hiervan willen verstrekken.

Wat de gebruikte spoelen betreft: In dit apparaatje kan elke goede één-kringsspoel worden verwerkt, mits men voor de aansluitingen in het oog houdt, dat de aanduidingen kunnen verschillen met die, welke in het bouwschema zijn aangegeven.

Resumeren we nog even, dan blijkt dus dat we vooral moeten letten op

een goede antenne en een goede aardleiding (b.v. blanke, niet vette draad in het water!)

Voorzichtig bij de aanschaf van een luidspreker.

Let op de schakeling van de gloeidraden ! ! !

Voor de keuze van een goede spoel wende men zich tot zijn handelaar, die gaarne advies zal geven. De Ritro K10 en de HTF-spoel voldeden uitstekend en gaven zeer bevredigende resultaten.

De buisvoeten zijn van bovenaf gezien, dus in tegenstelling tot de gebruikelijke tekenwijze, wanneer toestellen op chassis gebouwd worden en dus de **onderzijde** van de voeten getekend wordt.

ONDERDELENLIJST

1 Spoel Ritro K10, HTF of ander merk
1 detektorbuis 1L4; 1S4; 1T4 (B1)
1 eindbuis 1A5gt of 3S4 (B2)
1 uitgangstrafo: 8000 Ω — 5 Ω
1 anodebatterij 90 Volt, of
2 miniatuurcellen 45 Volt (Berec)
1 batterij 4½ Volt of 1½ Volt (zie opmerking in artikel bij beschrijving gebruikte buizen).

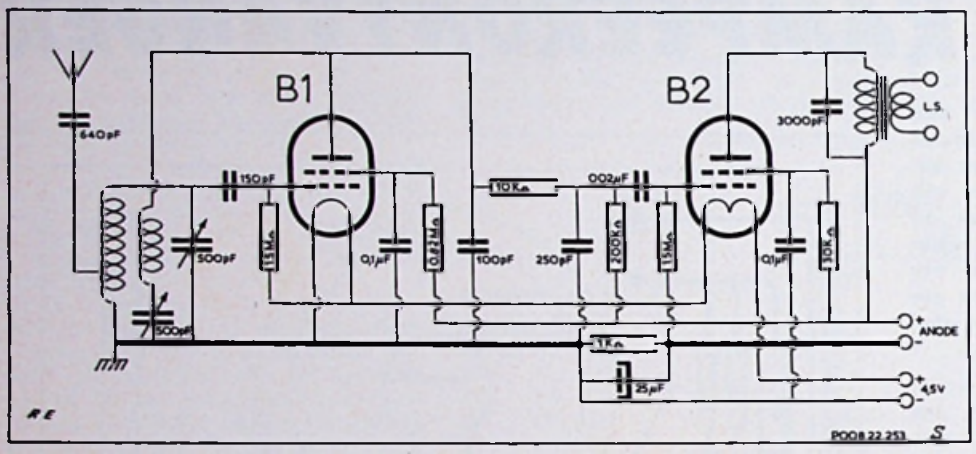
Condensatoren:

2 x 500 pF variabel
1 x 640 pF
1 x 150 pF
1 x 100 pF
1 x 250 pF
1 x 3000 pF
1 x 0.02 mF
2 x 0.1 mF
1 x 25 mF electrolytisch

Weerstanden:

2 x 1.5 MΩ	10 kΩ
1 x 0.82 MΩ	200 kΩ
1 x 1 kΩ	30 kΩ

In het vorige nummer stond de waarde van de roostercondensator aangegeven als 150 Ω, hetgeen uiteraard zijn moet 150 pF, zoals de principe-tekening ook aangeeft.



F.M. nieuws

In no. 1 van ~~R.E.~~ meldden wij de goede ontvangst van Brussel FM.
Thans zijn wij in staat U een foto te geven van de antenne dezer zender, die nog steeds staat opgesteld in het gebouw van het N.I.R. aan het Flagery Plein te Brussel.
De antenne bestaat uit 2 cirkelvormig opgerolde dipolen, die op één golflengte afstand boven elkaar zijn geplaatst en in fase worden gevoed. De versterking dezer antenne t.o.v. een gewone dipool bedraagt 3.2 db. — De polarisatie is, evenals bij de Nederlandse en Duitse F.M.-zenders, horizontaal.

Ook kunnen we U de zendergegevens verstrekken. De draaggolffrequentie is 98.5 MHz, overeenkomende met een golflengte van 3.045 m. Zendervermogen (nuttig) 1 kW. Stabiliteit van de draaggolf: ± 1000 Hz. Ruis-afstand: 65 db. onder de modulatiediepte, die overeenkomt met een frequentiezwaai van 75 kHz. De antenne wordt gevoed via een coaxiale kabel van 52 Ohm.

Het l.f.-bereik is 50-15.000 Hz, terwijl de pre-emphasis 6 db. per octaaf bedraagt tussen 1500 en 15000 Hz. De vervorming is kleiner dan 1,5% tussen 50 en 15 000 Hz. De vervorming is kleiner dan 1% tussen 100 en 7500 Hz, beiden voor een frequentiezwaai van 75 kHz.

Men geeft ook cijfers voor de intermodulatie, en wel: minder dan 1,5% voor een frequentiezwaai van 75 kHz bij de frequentiecombinatie van 400 en 700 Hz of 4000 en 7000 Hz.

De modulatie geschiedt door een phasitron buis en men kan tot een zwaai van 100 kHz gaan bij minder dan 3% vervorming.

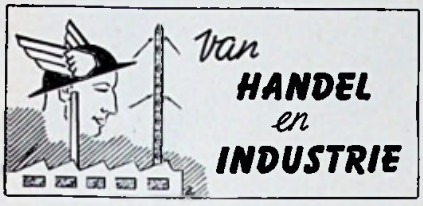
De eindbuizen en trillingskring worden door een mechanisch gedreven luchtstroom gekoeld.

De antennehoogte is 60 m boven de begane grond, en 110 m boven de zeespiegel.

Dagelijks, om beurten, worden de nationale Vlaamse en Franse programma's uitgezonden en wel van 14-16 uur en van 19-23 uur.

LEM ZILVER MICA CONDENSATOREN

verdienen de voorkeur, welke vele fabrikanten en amateurs ze geven



Wij maken de handel opmerkzaam op het feit, dat artikelen, waarvan de eigenschappen die er van worden opgegeven, niet onmiddellijk op hun juistheid zijn te controleren, niet eerder kunnen worden besproken dan na verificatie onzerzijds. Onze lezerskring moet vertrouwen kunnen hebben in ons oordeel. Liggen de voor bespreking ingezonden artikelen beneden de opgegeven of normaal aanvaardbare normen, dan zenden wij ze, met ons oordeel, aan de betreffende firma terug en wordt er door ons niets over gepubliceerd.

-R.E-

VERVANGBUIZEN VADEMECUM

Uitg.: P. H. BRANS Ltd., Antwerpen.

Eindelijk!. hier hebben we dan de gegevens van alle ter wereld vervaardigde buizen. We behoeven over dit boekwerk niet veel te vertellen. Alle woorden van lof zouden aan uitdrukkingskracht tekort schieten om U ons oordeel over dit boekwerk te geven. We willen niet eens nadenken over de onnoemelijke arbeid van de te verzamelen documentatie, die aan de uitgave moet zijn voorafgegaan. Letterlijk elke buis, die ter wereld wordt vervaardigd wordt hier genoemd met de mogelijke vervangtypen, waarbij dan bovendien is aangegeven welke mogelijke afwijkingen er zijn in anodestroom, anodespanning, roosterspanning, afwijkende electrodenaansluitingen, buisvoeten etc. etc.

Wie zou denken, dat door deze keur aan gegevens een onoverzichtelijk werk zou zijn ontstaan, vergist zich. Het vervangbuizen-vademecum is verbluffend van eenvoud en duidelijkheid. Wij menen dan ook, dat dit boek niet alleen in elk radiobedrijf een handige plaats moet hebben, doch dat ook de amateur er zijn voordeel mee kan doen, omdat hij aan de hand van dit boek kan nazien welke in zijn bezit zijnde buizen voor een gewenst apparaat kunnen worden aangewend.

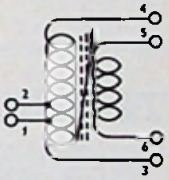
-R.E-

Normale kokercondensatoren zijn z.g. wikkelcondensatoren, die in de een of andere compound gedompeld en in een kokertje zijn ingesmolten. Draadeinden zijn door middel van b.v. „Wood"s metaal aan de belegsels, de feitelijke „platen", verbonden. Gebruik van dit soort condensatoren in h.f. kringen moet in het algemeen worden ontraden omdat de verliezen bij hoge frequenties, mede door indringen van vocht en het condenseren van de verwarmde lucht binnen in de koker, vrij hoog kunnen zijn.

Bij de nieuwe **RUWEL condensatoren** is de „wikkel" echter geheel ingegoten in **Styroflex,** en dit proces wordt zó uitgevoerd dat een volkomen dichte afsluiting wordt verkregen. Temperatuursverschillen kunnen bij dit systeem dus geen schadelijke invloed uitoefenen. De verbindingsdraden zijn bij de **Styroflex** condensatoren ook geheel anders bevestigd. Zij zijn n.l. bevestigd aan een plaatje, dat tussen de belegsels wordt geplaatst en het vrij snel smeltende metaal (zie boven) is hier dus vermeden. Men behoeft hier dus niet te vrezen dat er onregelmatige of losse contacten zullen ontstaan. „RUWEL" condensatoren kunnen worden vervaardigd met een nauwkeurigheid van pl.m. 1 pF.

Zij zijn zonder voorbehoud bruikbaar in normale h.f. kringen, zoals in ontvangers voor normale omroepdoeleinden. De toelaatbare bedrijfstemperatuur ligt tussen — 28° en + 80° C.

RECTIFICATIE



Bij het in het vorig nummer beschreven goedkope tweekringertje (pag. 25) werd abusievelijk de nummering van de K 10 verkeerd vermeld.

Hierboven de goede nummering!

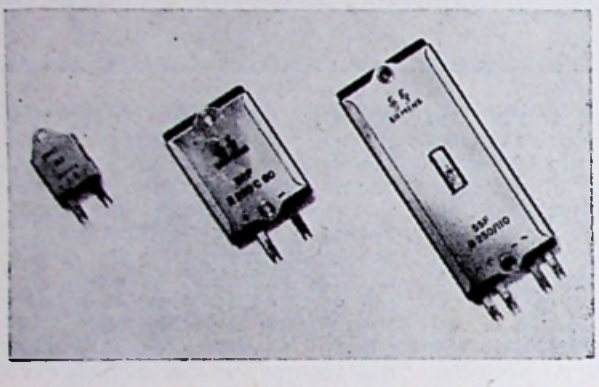
Bij de drukknopsuper werd in de los ingelegde bouwtekening ook een klein foutje gemaakt. Tussen de nos. 5 en 6 van de EBL 21 werd n.l. een weerstand van 47 kΩ getekend; dit moet natuurlijk een condensator zijn van 47 pF.

Bovendien moet de kathode van de eerste ECH 21 (middenpen) worden geaard.

ROBBIE ROBOT

SLEEPT DE PRIJZEN WEG

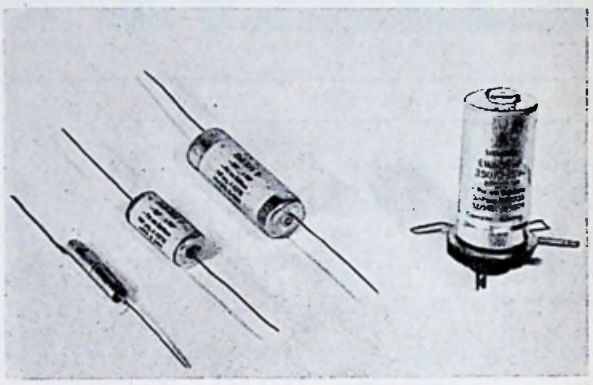
SIEMENS



SELEEN-VLAKGELIJKRICHTERS
VOOR
ELECTRONISCHE APPARATUUR

NEDERLANDSE SIEMENS MIJ. N.V.
's-Gravenhage

SIEMENS



ELECTROLITISCHE CONDENSATOREN
STYROFLEX CONDENSATOREN
GETROPICALISEERDE CONDENSATOREN

NEDERLANDSE SIEMENS MIJ. N.V.
's-Gravenhage

STETTNER

KERAMISCHE PAREL-

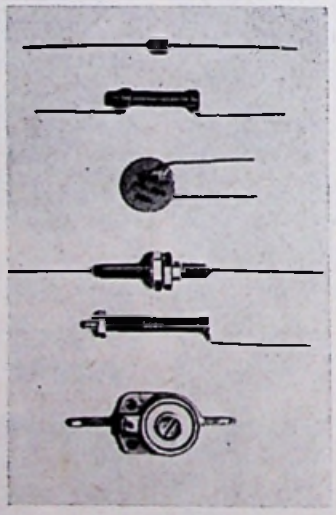
BUIS-

SCHIJF-

DOORVOER-

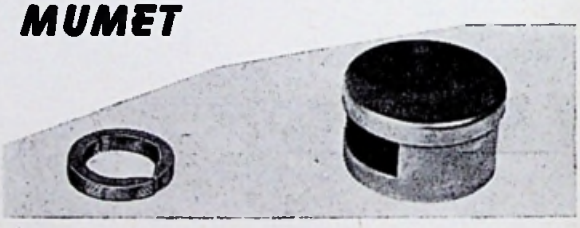
STAND-OFF-CONDENSATOREN

TRIMMERS



Fa. G. W. J. J. VAN DELDEN
Nassaukade 51 Rijswijk (Z.-H.)

MUMET



ONDERDELEN VOOR BANDRECORDERKOPPEN

RINGKOP-KERNPAKKETJES	
enkelspoor	f 3.75
dubbelspoor	- 2.—
gewikkeld, hoogohmig:	
enkelspoor	- 6.25
dubbelspoor	- 4.50
MU-METALEN AFSCHERMBUSSEN	
voor ringkoppen	- 5.—
Oscillatorspoel 40 kHz	- 3.50
Sperkring 40 kHz	- 3.50

K. POSTMA - Agentuur- en Comm.handel
Postbus 224 Den Bosch

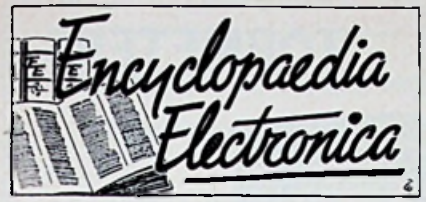
IMPORT EXPORT

K.POSTMA

AGENTUUR- EN COMMISSIEHANDEL

POSTBUS 224 's-HERTOGENBOSCH

LEVERING UITSLUITEND AAN DE HANDEL



Een Yagi-antenne is een eenvoudig gericht antenne-systeem, zoals voor TV-doeleinden wordt gebruikt. Het systeem werd voor het eerst beschreven in de Proc.I.R.E. door Hidetsugu Yagi in 1928.
De antenne bestaat uit een dipool-antenne als straler en enige parasitaire elementen, die wel als director en reflector bekend staan. De parasitaire elementen worden door de straler aangestoten en daar deze elementen op een bepaalde afstand van de straler zijn opgesteld, wordt de golf in een richting gedrongen. De afstand van de elementen tot de straler en de lengte ervan bepalen de phaserelatie en daarmee het antennepatroon.
Gewoonlijk wordt slechts een element achter de straler opgesteld en reflector genoemd. De elementen voor de straler, d.i. de richting waarin de antenne het sterkst straalt of zijn grootste gevoeligheid heeft, noemt men directoren. Bij een Yagi met een director en een reflector is de gevoeligheid ongeveer 5 tot 7 dB groter in vergelijking met een dipool.

Harde radiobuis. Dit is de aanduiding voor een buis waarvan het vacuum zeer goed is. Het getter van de buis is dan nog geheel intact en de buis blauwt in gebruik eveneens niet. Bij een **zachte** radiobuis is het vacuum niet geheel op het verantwoorde peil. Er is dan gas in de buis, waardoor deze in het gebruik kan blauwen of roosterstroom trekken. Meestal is bij deze buizen het getter (d.i. de gasbinder) wit aangeslagen.

-R.E-

Dipool is een in de radiotechniek gekomen begrip voor een kortegolf-antenne, bestaande uit twee gelijke delen. Een dipool-antenne is meestal een halve golflengte in totaal lang en wordt gewoonlijk in het midden gevoed. De impedantie van een dipool is ongeveer 72 Ω. Bij een gevouwen dipool is de voeding of aansluiting van de voedingslijn niet precies in het midden, maar meer naar de uiteinden toe. Hiertoe krijgt men een hogere impedantie dan de genoemde, wat van belang is bij juiste aanpassing aan de voedingslijnen.

-R.E-

Shack. In radiokringen de kamer of zolder, zelfs wel kelder, waar de radioamateur z'n hoek of ruimte heeft. Kort gezegd: DE RADIOHUT.

-R.E-

Di-electricum. In de electriciteitsleer is dit een niet-geleider, dus een isolator. In de radio is het de stof, welke zich bevindt tuss ende platen van een condensator. Het is niet gelijk, welk di-electricum gebruikt wordt. De capaciteit van de condensator wordt er door verhoogd of verlaagd. Indien men b.v. een variabele condensator van max. 500 cm, welke dus lucht als di-electricum heeft, in een schaal met olijfolie zou stoppen, zou de capaciteit ruim twee maal zo groot worden, dus pl.m. 1000 cm. Met mica wordt de capaciteit nog veel groter.

-R.E-

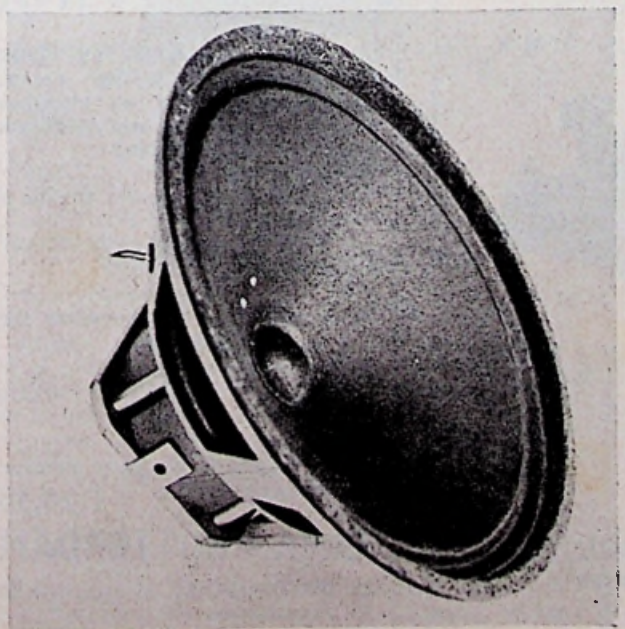
Hertz. Een Duits geleerde, geboren in Hamburg op 22 Febr. 1857. Hij werkte met Helmholtz samen gedurende 3 jaren in het physisch laboratorium in Berlijn. In 1883 vertrok hij naar Kiel en maakte een ernstige studie over Maxwell's electro-magnetische theorie. In 1889 toonde hij aan, hoe electro-magnetische golven door de ruimte worden voortgeplant. Tevens werd door hem lengte en voortplantingssnelheid gemeten. De moderne radio-omroep is op het onderzoekingswerk van Hertz geheel gebaseerd.

-R.E-

Kilo-watt is een eenheid van stroomhoeveelheid. Het wattverbruik wordt berekend door vermenigvuldiging van de stroomsterkte met de spanning. Indien dus de netspanning 200 V is en het stroomverbruik 5 Amp., is het Wattverbruik 1000 Watt; of 1 Kilo-Watt, afgekort K.W.

PRECISIE-APPARATENFABRIEK **T.W.A.**

2e WITTENBURGERDWARSSTRAAT 15 — AMSTERDAM - TELEFOON: 51172



De in het eerste nummer gepubliceerde verbetering van de oude „WALDTHAUSEN" is slechts één van de verbeteringen die in de

Nieuwe T.W.A. SPEAKER

al zijn toegepast, want:

de T. W. A. spaeker is stofdicht — ijzerdicht en ruim van toon.

Prijs f 18.10

Uitsluitend verkrijgbaar bij de goede radiozaken

ACOS

voor de beste volume- en toonregeling

PICKUP type G.P. 30 is een kwaliteitsproduct voor standaard- en micro-groef gramofoonplaten. — Dit is bereikt door middel van een 180° omwentelbaar kristal-element met 2 saffieren.

Uitgangsspanning : 1000 c/s 0.7 V standaard
1000 c/s 0.25 V langspeel

Opmerking: de weergave-karakteristiek verandert bij 1 MegOhm belastingweerstand tot + 3 db. bij 1000 c/s en bij 0.25 MegOhm belastingweerstand tot — 3 db bij 1000 c/s.

Naalddruk: minder dan 10 gram

prijs ƒ 28.50

PLESSEY

vol automatische

3 snelheden-platenwisselaar

De meest doordachte uitvoering en de voordeligste, daarom Uw keuze

PLESSEY

AUTOMATISCHE PLATEN-WISSELAAR met 3 snelheden van 33⅓ - 45 - 78 toeren voor alle platen gemengd, met „Dual styli cristal" Acos pickup, geschikt voor 7", 10" en 12" gramofoonplaten

prijs ƒ 155.-

„DAVIRO"

TECHN. IM- EN EXPORTHANDEL
SCHENKWEG 18 — DEN HAAG

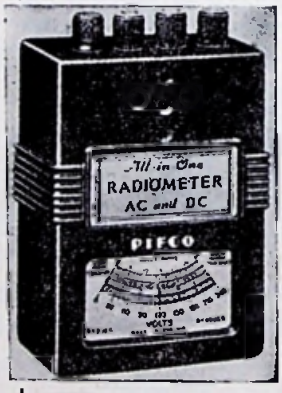
TOPMETERS

VOC

UNIVERSEELMETER MET 16 MEETBEREIKEN v. GELIJK- EN WISSELSTROOM

Gelukspanning
0—30—60—150—300—600 Volt
Wisselspanning
0—30—60—150—300—600 Volt
Gelijkstroom 0—30—300 mA.
Wisselstroom 0—30—300 mA.
Weerstandmeting 50—100.000 Ω
Condensatormeting 50.000 pF—5 mF
Condensatortesting m. neonbuis
Isolatie- en Lekmeter
Meter is voorzien van dubbel stel meetsnoeren

PRIJS f 49.50



PIFCO

UNIVERSEEL RADIO-METER VOOR GELIJK- EN WISSELSTROOM - compl. met aansluitsnoeren en klemmen Bakelieten uitvoering met duidelijke gekleurde schaalaflezing
Meetbereiken
0—30 mA 0—6 V 0—250 V
Gloeidraadtester
waarvoor ingebouwde batterij
Weerstandmeter
m. ingebouwde batterij
ATTENTIE!! Alle meetbereiken zijn GEZEKERD

Duidelijke gebruiksaanwijzing is in iedere doos verpakt, terwijl alle bereiken met behulp van shunts en voorschakelweerstanden te vergroten zijn. **De prijs kan voor niemand een bezwaar zijn.** **f 20.50**

ELRA - ROTTERDAM

ZWART JANSTRAAT 38 - TEL. 44038
te bereiken v.a. Station met bus S

MINIMAX DE VEREENVOUDIGDE SUPER

Onderdelenlijst 3 banden Minimax Super

1	Schaal TD 103 en chassis type CH 53	f 24.75
1	Spoel 736 + mf-trafo's en filters 221 en DF 1	27.30
1	Muvolett uitgang 7043 en duocond. DC 203	11.65
1	Trafo P120D en Muvolett smoorspoel 6006	15.50
1	ECH42, EL41, AZ41 en 2 x EAF42 + voetjes	36.25
1	Vitrohm pot.meter 470 kΩ + schakelaar	3.—
2	Schaallampjes 8045, 1 draadsteun 3-lips, tule	0.85
3	Knoppen, 2 m snoer m. stek., 0.5 m metaalkous	2.07
6	Opvulbusjes, 36 boutjes en 6 soldeerlippen	1.20
2	Weerstandbordjes 10 lippen en 1 m. 7 lippen	1.75
5	m Montagedraad en 3 m isolatiekous	0.78
4	Kokers 0.1 mF, 2 x 20.000, 1 x 1000, 10.000 pF	2.67
2	Ker. condensatoren 100 pF en 1 van 470 pF	0.65
1	Koker-elco 2 x 32 mF/350 V, 50mF/25 V	4.50
1	½ W 1 k, 18 k, 22 k, 680 k, 1 M, 2,2 M, 10 MΩ	0.91
1	100, 2.2 k, 10 k, 22 k, 220 k, 820 k 1 W; 33 kΩ 2 W	1.17
Totaalprijs Minimax super-onderdelen		**f 135.—**
Aanvulling 4 bandenset mét klankregeling:		
1	Unit 148, 4 banden, meerprijs bov. 736 unit	f 8.25
1	Vitrohm P 100 potentiometer 15 kΩ	1.50
1	Weerstand 4,7 kΩ 1 W (R7, 18 k vervalt)	0.03
1	Hunt elco 8 mF, 1 entree, 2 boutjes, ½ m metaalkous	1.76
Totaalprijs 4 banden Minimax		**f 146.—**

RADIO GROENEVELD

AMSTERDAM-Z 1 **CEINTUURBAAN 127-129**
Postgiro: 31 38 00 Gem.Giro G 2210 Tel. 71 30 47
Bank : Amsterdamse Bank, Ceintuurbaan

BRAUN electrische GRAMOFOON met 3 snelheden
geschikt voor ALLE platen

Wat een genot,
die zuivere weergave van de muziek die U het liefst hoort. Zo'n Braun gramofoon is met geen andere te vergelijken. De vederlichte, maar toch stabiele toonopnemer draagt een dubbele, draaibare saffier, - dus geen verwisselen van naalden en geen slijtage van Uw kostbare platen. De Braun gramofoon heeft voorts een ingebouwd, regelbaar ruisfilter tegen naaldgeruis alsmede monoknopbediening.

In diverse modellen leverbaar

f. 99.-

Op voet f. 102.-

BRAUN electrische GRAMOFOON onvergelijkelijk!

* voor de handel zeer aantrekkelijke korting.

Imp. C.V. Hapé, Nwe. Herengr. 11, A'dam-C. Tel. 48882

Ruwel

STYROFLEX CONDENSATOREN

VAN 5 TOT 5000 pF
Nauwkeurigheid: 1% - 2% - 5% - 10% - 20%
Bedrijfstemperatuur: — 28 tot + 80° C.

Huyser

DRAADGEWONDEN WEERSTANDEN

VAN 0.5 TOT 500 WATT

GELAKT — GECEMENTEERD — GEGLAZUURD

Nauwkeurigheid: 1% - 2% - 5% - 10%

Levering uit voorraad of op zeer korte termijn
VOOR HANDEL EN INDUSTRIE

R.I.D.

REGULIERSDWARSSTRAAT 108 - 114
AMSTERDAM - TELEF. 32 748

ABONNEERT U OP RE

ABONNEMENTSPRIJS (bij vooruitbetaling)
f 5.— per jaar f 2.75 per halfjaar

Militairen en patiënten van sanatoria kunnen zich abonneren tegen de verlaagde prijs van f 4.— per jaar. Deze prijs geldt vanzelfsprekend alleen indien en zolang RE gezonden wordt aan hun ligplaats. Na ontslag uit de dienst, resp. het sanatorium, dient zo spoedig mogelijk voor elk nog te verzenden no. van het abonnement 10 ct. te worden bijbetaald.

ONDERSTAANDE STROOK ALS DRUKWERK VERZENDEN

NAAM .....

ADRES .....

WOONPLAATS .....

wenst zich te abonneren op RADIO ELECTRONICA. Het abonnementsgeld werd door hem op girorekening No. 43 59 12 gestort / per postwissel overgemaakt.

RADIO ELECTRONICA - POSTBUS 14 - HAARLEM

HANDELSONDERNEMIMG

HAPRO

SINGEL 72 — AMSTERDAM
TELEFOON 33881

LEVERT AAN DE HANDEL o.m;

PROVA	conussen, spreekspoelen en luidsprekermateriaal
P.E.L.	microfoons, pickup-elementen, enz.
ARROW	materiaal voor storingbestrijding
ETHERMASTER	spoelblokken, middelfrequenten en sets
STETTNER	keramische condensatoren

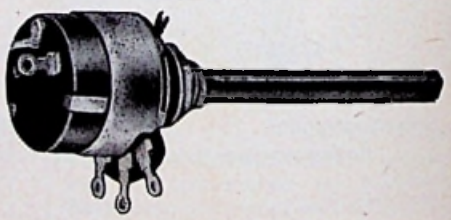
EN ALLE KLEINMATERIAAL

VRAAGT ONZE PRIJSLIJST EN DOCUMENTATIE

ALFRED LUDERT AMERSFOORT

Van Maerlantlaan 1 **Telefoon 5724**

LESA



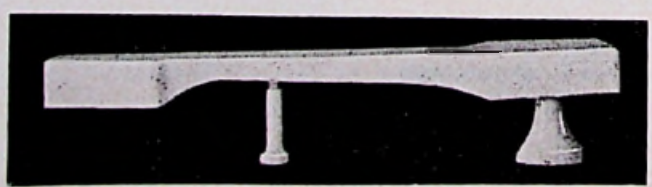
Gramofoon-Chassis voor 3 snelheden **Motoren voor 78 toeren,** met snelheidsregelaar; zeer geschikt voor BAND- OF DRAADRECORDERS

„GRAMPIAN" Dynam. microfoons Kracht-luidsprekers
„CREAS" Electrolyten in alle uitvoeringen; zeer kleine afmetingen

Potentiometers m. en z. schakelaar **Grafiet** in diam. v. 20 t/m 30 mm, ook met middenaftakking
Draadgewonden v. 2 tot 200 Watt en van 5 tot 200.000 Ohm

„BRENETTE"

Kristal Pick-ups en elementen



„BRENETTE"

Kristal Microfoons en elementen

PRONTO Trimgereedschap — POPE Radio-buizen en Draad en Kabel — SELECT Netstoringsfilters, Meetzenderspoelblokken, M.F.-filters, enz. — WISI Staaf-antennes; F.M.-antennes en onderdelen — JEANRENAUD Golflengte- en Instrumentschakelaars — AMROH — STOET — ROKA — PEGASUS — ISOPHON en GEVAERT Artikelen — UITGEBREIDE COLLECTIE RADIO-KLEINMATERIAAL

De Catalogus 1952/53 wordt op aanvraag gaarne **aan de HANDEL** toegezonden

PRACTISCHE HANDLEIDING VOOR DE TOEPASSING v. ELECTRONENBUIZEN IN L.F. VERSTERKERS

Samengesteld en bewerkt door E. RODENHUIS

Gebrocheerd in kleurrijke soepele omslag - Zeven Hoofdstukken - Vijf uitslaande schema's - Acht versterker-schema's - Ruim 60 tabellen - Versterkerbuizentabellen

120 pagina's - 63 figuren

Prijs f 2.50

PHILIPS' TECHNISCHE BIBLIOTHEEK

RADIO GROENEVELD
CEINTUURBAAN 127-129
AMSTERDAM-Z 1
Telefoon 71 30 47

Postgiro: 31 38 00 Gem.Giro G 2210
Bank: Amsterdamse Bk, Ceintuurbn.

ABONNEERT U

Op dit gezellige radioblad

JAARABONNEMENTEN f 5.— (12)
HALFJAARABONNEMENTEN f 2.75 (6)

P.C. Postbox 14 — Haarlem

Radio-
Grammofoon- **KASTEN**

RUST RADIO - J. HANZENSTR. 17
AMSTERDAM-W.

MET ONDERDELEN GEKOCHT BIJ:

RADIO ALWAYS SUCCES

Ferd. Bolstraat 34
Telefoon 98268
Amsterdam-Z.

HEEFT U ALTIJD SUCCES

RADIO MENTOR

Europees maandbl. voor Radio, Phono, Televisie en Electronica, in de Duitse taal, ten dienste van ingenieurs en gevorderde techn.

Losse nrs **f 2.—**; 12 mnd. **f 20.—**
Uitvoerig prospectus gratis

RADIO MENTOR — HILVERSUM
Giro 55 07 84 Postbox 153

ISOPHON

STATISCHE HOOGTOON LUIDSPREKER

STH 13 tot 20.000 Herz bij 35 dB; in samenbouw met een luidspreker P 210 een ideale combinatie voor alle **toonfrequenties** - F.M. - Televisie

Vraagt Uw handelaar inlichtingen, of bij de importeur: TECHNISCH BUREAU Iordensstraat 62 - Haarlem - Tel. 14232 **UYLENBURG**

AGENANT: **Leerboek der Televisietechniek** (370 blz.) .. .. .. **f 12.50**
BOGENHOF: **TV voor iedereen** .. .. - **1.50**
GREEN: **Electronic Terminology**
1600 afkortingen in het Engels en Amerikaans.. .. .. - **1.—**
POLAK: **Octrooi en Merk, woordenboek N.-E./E.-N.** .. .. - **1.—**
STRABEL: **1550 vaktermen Radio-TV;** Ned.-Eng. en andersom .. - **1.—**

Omgaand franco, na ontvangst giro of postwissel, met vermelding van het gewenste boek

OCECO **HILVERSUM**
GIRO 3 35 00 **LIJSTERBESLAAN 35**

TRANSFORMATOREN
10 WATT VERSTERKER

(zie artikel over high-fidelity versterker in het nr. van 15 Maart 1953.)

VOEDINGSTRANSFORMATOR
V. 203

Primair: 127 - 220 V
Sec.: 2 x 300 V - 100 mA
6.3 V - 3 A 4 V - 2 A
in gecraqueleerd huis
84 x 79 x 120 mm f 22.—

UITGANGSTRANSFORMATOR
U 1024

Primair: 10.000 Ω p.p.
Sec.: 1-2-4-6-8-12-16 en 24 Ω
2 d.B. 30—12.000 Hz
in gecraqueleerd huis
70 x 79 x 120 f 19.50

HERCULES-RADIO - HILVERSUM

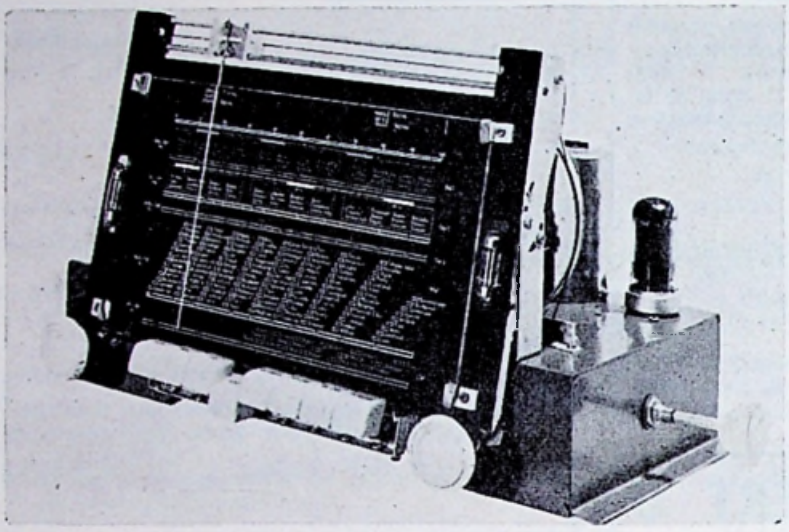
W+B

ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN

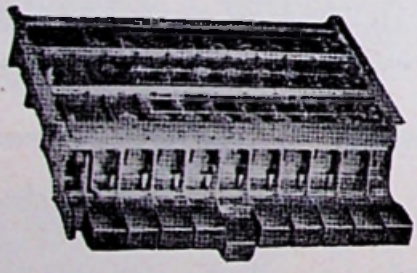
ONVERWOESTBAAR IN ALLE GANGBARE CAPACITEITEN EN SPANNINGEN BIJ ELKE GOEDE ONDERDELEN-HANDELAAR VERKRIJGBAAR

Importeur: TECHNISCH BUREAU IORDENSSTRAAT 62 - HAARLEM Telefoon 14232 **UYLENBURG**

ALLES VAN A-Z VOOR ZELFBOUW EN EXPERIMENT



De ONDERDELEN voor deze TOROTOR drukknopsuper moet U bij VALKENBERG bestellen !!



„TOROTOR" Spoelcentrale verkrijgbaar met 7 of 8 toetsen (Ivoor)

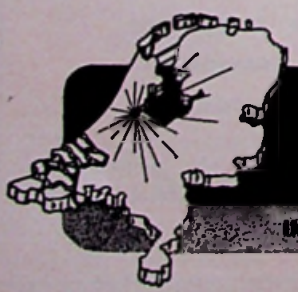
VALKENBERG ZENDT DOOR NEDERLAND alles wat U wenst onder rembours (Boven f 25.— franco)

VALKENBERG IS VANAF HET CENTRAAL STATION BEREIKBAAR MET LIJN 17 (Vraag de conducteur)

TOROTOR 5 banden blok met pianoklavier 8 toetsen	**f 78.—**
IDEM, doch met 7 toetsen	**- 66.—**
Set TOROTOR m.f.-trafo's	**- 13.30**
TOROTOR Antennefilter	**- 3.60**
TOROTOR Duo-condensator	**- 8.50**
TOROTOR Afstemschaal v. 5 golfbereiken	**- 21.50**
TOROTOR Montagedeel	**- 8.50**

Tevens leverbaar:

TOROTOR Miniatuur 3 bandenblok	**- 23.25**
TOROTOR 4-banden spoelblok	**- 38.75**
Set TOROTOR Miniatuur m.f.-trafo's	**- 10.85**
Set TOROTOR m.f.-trafo's m. var. bandbr.	**- 14.—**
TOROTOR Spoelblok m. preselectie	**- 70.75**
TOROTOR 3-voudige condensator	**- 13.20**
TOROTOR buisvoeten voor RIMLOCKS	**- 0.76**



A.VALKENBERG

KINKERSTRAAT 250-258 TEL.83678-84416 AMSTERDAM

IN ELKE PLAATS VAN NEDERLAND HEEFT VALKENBERG EEN VASTE KLANT!

EXTRA BIJZONDERE APRIL-AANBIEDINGEN

RADIO - MARCO

NASSAULAAN 10 — HAARLEM
TELEFOON 11433 GIRO 40 01 83

Duo-Condensatoren (sloop-nieuw) **2.75**
„ **„Megatron"** nieuw **3.75**
„ **2 x 15 pF** (voor FM) **2.25**
Drievoudige (id.) 3 x 465 pF **2.25**

VOEDINGSTRAFO'S
70 mA. **8.75**
100 mA. **12.50**
150 mA. **19.50**
180 mA. **22.50**

Uitg. trafo 4000/5 voor U-buizen klein mod., geïmpregn., tropenv. **3.95**
Uitg. trafo 7000/5 normaal **3.25**
Uitg. trafo v. batt.-buizen **22000/5** **3.75**

L.F. SMOORSPOELEN
60 mA. **2.40**
70 mA. **3.25**
100 mA. **4.25**
180 mA. **7.50**

ALLES EERSTE KWALITEIT, PRIMA UITERLIJK EN: ....
TEN VOLLE GEGARANDEERD

EEN EXTRA STUNT !

Een partij AL4 - eindbuizen (normaal type) **gloednieuw,** set-tested! **100%** PRIMA, dus **géén ge-oxydeerde rommel**

Zolang de voorraad strekt !

p. stuk **2.95** **2.50** bij 3 st. **2.25** bij 6 st.

PRECISIE - DRAADWEERSTANDEN in **alle waarden** en **wattages** te bestellen **vanaf 45 ct.**
PHILIPS GE-EMAILLERDE **DRAADWEERSTANDEN** 25 kΩ ..... 10 Watt
Tijdelijk aanbod 75 ct. — 3 stuks à f 1.50

BOUW-SET voor in dit blad beschreven 1- en 2-lamps **batterij-toestellen** (incl. houten kastje) f 19.75 en f 37.50
MINIATUUR-BUISJES (dump) nieuw en set-tested, dus absoluut „SAFE"!: 1L4, 1T4 f 4.75; 1S5 f 5.25; 1R5 f 5.75; 1A5GT f 4.25; 1LD5 f 3.75
Miniatuur M.F.-trafo's 472 Kc; regelbare kern, afmet. 1 x 2,5 x 4 cm TIJDELIJK, beperkt p. stuk **f 2.50**

KRISTAL PICKUPS, normaal model met saffiernaald **f 9.75,** prima werkend
KRISTAL GITAAR-ELEMENT, gebruikelijk model ..... **f 5.75**
Losse saffieren (naald) ..... **f 1.25**

VOOR DE TELEVISIE. Zie onze vorige annonces voor indicator-sets, HTF-Spoel-sets en transformatoren, enz. enz.

VOOR DE LIEFHEBBERS !

Meetzender-spoelblokje op schakelaar gemonteerd (werkt v.a. ± 30 Mc) met complete schema's **f 12.50** - iets zeer aparts dat wij te volle durven

DUMPBUIZEN

Zie vorige annonces, o.a. gloednieuwe verpakte 6V6GT en 6SK7 à **f 5.—**

LET OP! Gedurende April '53 geven wij **20% extra korting** op dumpbuizen bij bestellingen van minstens f 50.— (alléén voor dumpbuizen!)

Verzending door geheel Nederland onder rembours. Boven f 25.— franco (Bij correspondentie retourporto insluiten!)

N.A.H.O. (L. DE LANGE) - UW GROSSIER VOOR METZ RECORDERS - TRIOTRACK PLATENSPELERS

N.A.H.O. (L. DE LANGE) - HET ADRES VOOR DE HANDEL WAAR U

WIGO & RONAC LUIDSPREKERS - RONETTE MICROFOONS / PICKUPS

Een INTER-EUROPEES Luidsprekerprogramma

BELGIË: CRAFT
DUITSLAND: ISOPHON-WIGO
ENGELAND: ELAC-LECTRONA-ROLA-W/B
NOORWEGEN: D.N.H.
ZWEDEN: RONAC

De actieve radiohandelaar vindt bij N.A.H.O. alle voor hem belangrijke artikelen in één hand. Een luidsprekercollectie zonder weerga, F.M.-Antennes in allerlei uitvoeringen en prijzen, gramofoon-motoren en platenwisselaars, o.a. de beroemde TRIOTRACK voor 3 snelheden met het nieuwe Ronette TO - 284 Turnover-element. N.A.H.O. heeft een mooie collectie radiomeubelen en is zeer gesorteerd in klein-materiaal.

De complete RONETTE collectie in voorraad !

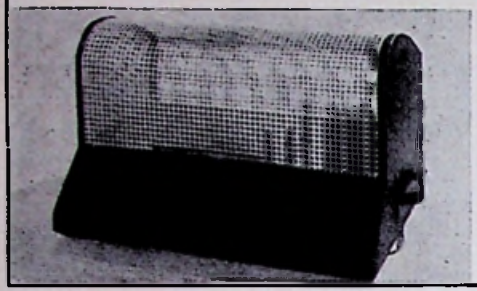
HET IS PRETTIG KOPEN BIJ **N.A.H.O.** (L. de Lange)

Prinsengracht 797 ● Amsterdam-C ● Telefoon 48973 (na 18 uur 87848)

Levering uitsluitend aan de détailhandel

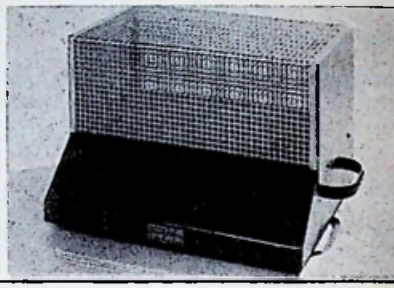
PRETTIG KOOPT, „PERSOONLIJKE" BEDIENING KRIJGT EN WAAR ALTIJD EEN ROYALE VOORRAAD IS

UW VERSTERKER. . . ZAL ER HEEL WAT FRAAIER UITZIEN, ALS U BOUWT OP EEN „GEHU„ CHASSIS



Verkrijgbaar reeds vanaf **f 18,-**

Vraagt er eens naar bij Uw Winkelier



. . . . . maar voor TRANSFORMATOREN en SUPERSPOELEN

is **ROBOT** toch niet te evenaren !

IN KWALITEIT EN PRIJS

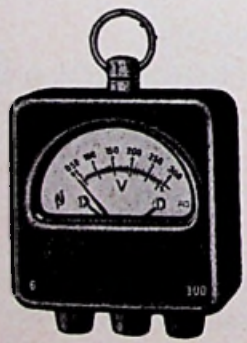
VRAAGT UW WINKELIER

NEUBERGER Meetinstrumenten

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

ZAK-VOLTMETERS

type TEX wissel- en gelijkspanning
0—6 en 0—240 V. **f 8.75**
0—12 en 0—240 V. **f 8.75**
type TEV alléén voor gelijkspanning en gelijkstroom:
0-8/16/240 Volt en 0-40 m.A. **f 10.75**



Type WJ compl. met meetsnoeren voor wissel- en gelijkspanning 0—6 en 0—300 Volt **f 13.75**

INBOUW DRAAISPOEL m.Amp.-METERS

flensdiameter 104 mm
type PS met nulpuntcorrectie
0—1 m.Amp. **f 36.—**
0—0,5 m.Amp. **f 45.—**
0—0.1 m.Amp. **f 46.80**

PRIJS EN LEVERTIJD VAN VELE ANDERE TYPEN OP AANVRAGE

IMPORTEURS :

Levering uitsluitend aan de handel

N.V. INGENIEURSBUREAU CONNECTOR

PRINSENGRACHT 634 **TELEFOON 34088** **AMSTERDAM (C.)**

BOUWSCHEMA'S

(WAARDE f 0.75 à f 1.50)

VOOR SLECHTS 20 CENT FRANCO THUIS

Al deze schitterende schema's, waarvan vele wel zo groot als een tafel, in meer-kleurendruk, met vele foto's en duidelijke bouwtekening (waarde f 0.75 à f 1.50 per stuk) kunt U bestellen voor SLECHTS f 0.20 PER STUK IN POSTZEGELS Voor één gulden ontvangt U ze overmorgen reeds allemaal tegelijk franco thuis.

CARMEN: Voor de prijs van een bakelieten dwergontvanger met miniatuurluidspreker bouwt U zelf een moderne radio in een grote glanzende kast van klankhout met een flinke luidspreker. Wat 'n geluidsverschil! Keuze uit twee mooie kasten.

LOHENGRIN: Een kwaliteitsradio met 5 golfbereiken en band spreiding. Schitterende geluidsweergave door sterke tegenkoppeling met een prima luidspreker op groot klankbord. Keuze uit twee even luxueuse kasten volgens geheel verschillend ontwerp.
Ook in batterijuitvoering

MEISTERSINGER: Geen radio, maar een muziekinstrument met concertweergave! Volle klank met basgeluid door zeer grote kast, balanseindtrap en zware luidspreker. Regelbare selectiviteit voor betere ontvangst van zwakkere zenders. Keuze uit twee indrukwekkende kasten.

MAESTRO: Radiogrammofoon met hetzelfde binnenwerk als de Lohengrin, tafelmodel. De deftige kast mag om zijn rustige, voorname lijnen „klassiek" genoemd worden. De grammofoon is ook geschikt voor langspeelplaten.

CONCERTO: Het klassetoestel Lohengrin in 'n deftige staande salonkast met de beste Duitse platenwisselaar die er te krijgen is. (3 snelheden).

NOBLESSE: Ons kroonontwerp! Het meestertoestel Meistersinger in een zeer grote salonkast met twee grote luidsprekers. Een voornaam meubel, passend in een chique interieur. Buitengewoon geschikt voor restaurant, café, dancing enz. Bij gebruik van langspeelplaten drie uren ononderbroken muziek!

HOLIDAY: Een krachtige draagbare kampeersuper in miniatuuruitvoering m. ingebouwde raamantenne en 3 golfbereiken. In een modern plastickleurig kastje met draagbandje van rood kunstleder.

DAVID: Een handig versterkertje geschikt voor grammofoon/microfoon. Speciaal ontworpen voor dansclubs, fuifjes en bruiloften.

UNIVERSEELMETER: Kost zelfgebouwd nog niet de helft van een gelijkwaardige fabrieksmeter. 10 Meetbereiken, gelijk- en wisselspanning, 1000 Ω/Volt. Hiermee spoort U 95% van alle fouten snel op! Nooit meer zit U met de handen in 't haar. Bespaart U geld en ergernis! **f 68.93**

MEETZENDER: Met deze trimzender naast de Universeelmeter is Uw service-werkplaats voor 100% compleet. Het m.f.-gebied is op de schaal gespreid, dus zeer secuur instelbaar op de juiste middenfrequentie. Wij ijken gratis de schaal voor U **f 100.83**

PUPIL: Kent U het verschil tussen een oude tweedekker en een straaljager? Even groot is het verschil in prestaties tussen de bekende z.g. kristalontvangertjes en dit één-pittertje. Géén stopcontact nodig. Echt iets voor jongens of beginnende amateurs. Ontworpen om te experimenteren. Glasheldere ontvangst op hoofdtelefoon van een tiental zenders. **f 18.50**

F.M.-SET: Super voorzetapparaat voor frequentie-modulatie ontvangst, met ratio-detector. Geschikt voor inbouw in Uw radio! Luister naar de nieuwe F.M.-zenders in de 3 m.-band, met hun fantastische geluidskwaliteit.

FILL-UP: Bandrecorder die op elke grammofoon in een wip te monteren is. De voorversterker bouwt U zelf aan de hand van ons beproefd schema.

Als adres is steeds voldoende MAXWELL PANNINGEN (bij Venlo)

DUCATI

CONDENSATOREN
Voor ieder doel en ieder schema
het juiste type

DUCATI

caroussel spoeleenheden
7 banden
nu direct leverbaar

BEYSCHLAG

opgedampte koolweerstanden
draadgewonden weerstanden
Toleranties 0,5% — 10%

Condensatoren—Weerstanden
voor meetdoeleinden

IMPORTEUR:
HANDELSONDERNEMING

W. HAGEN

Kantoren, werkplaatsen, magazijnen
vanaf 1 MAART overgebracht naar

DIRK HOOGENRAADSTR. 166-168-168a
s' GRAVENHAGE TEL. 554967

AIRMEC
meetinstrumenten

BELCLERE
miniatuur
oscilloscopen

BEREC
batterijen voor gehoorapparaten, radio's en zaklantaarns
alle soorten batterij lantaarns

BRADMATIC
professional sound-heads en tape-desks

DAY & CO
snoer, kabel, afgeschermd snoer voor radio en T.V.-doeleinden

ELAC
luidsprekersystemen
van 2½—10 inch

ELCOM
meerpolige pluggen en geëmailleerde draadgew. weerstanden

IMHOF instrumentkasten en rekken

K.A. PRODUCTS televisie- en F.M.-antennes

KARL HOPT
variabele condensatoren met ceramische isolatie v. Radio - F.M. en Televisie

MAYR
ceramische schakelaars voor Radio, T.V. en meetapparatuur

RONETTE
microfoons en pick-ups

RUWID
potentiometers met ruisvrije coaltrack

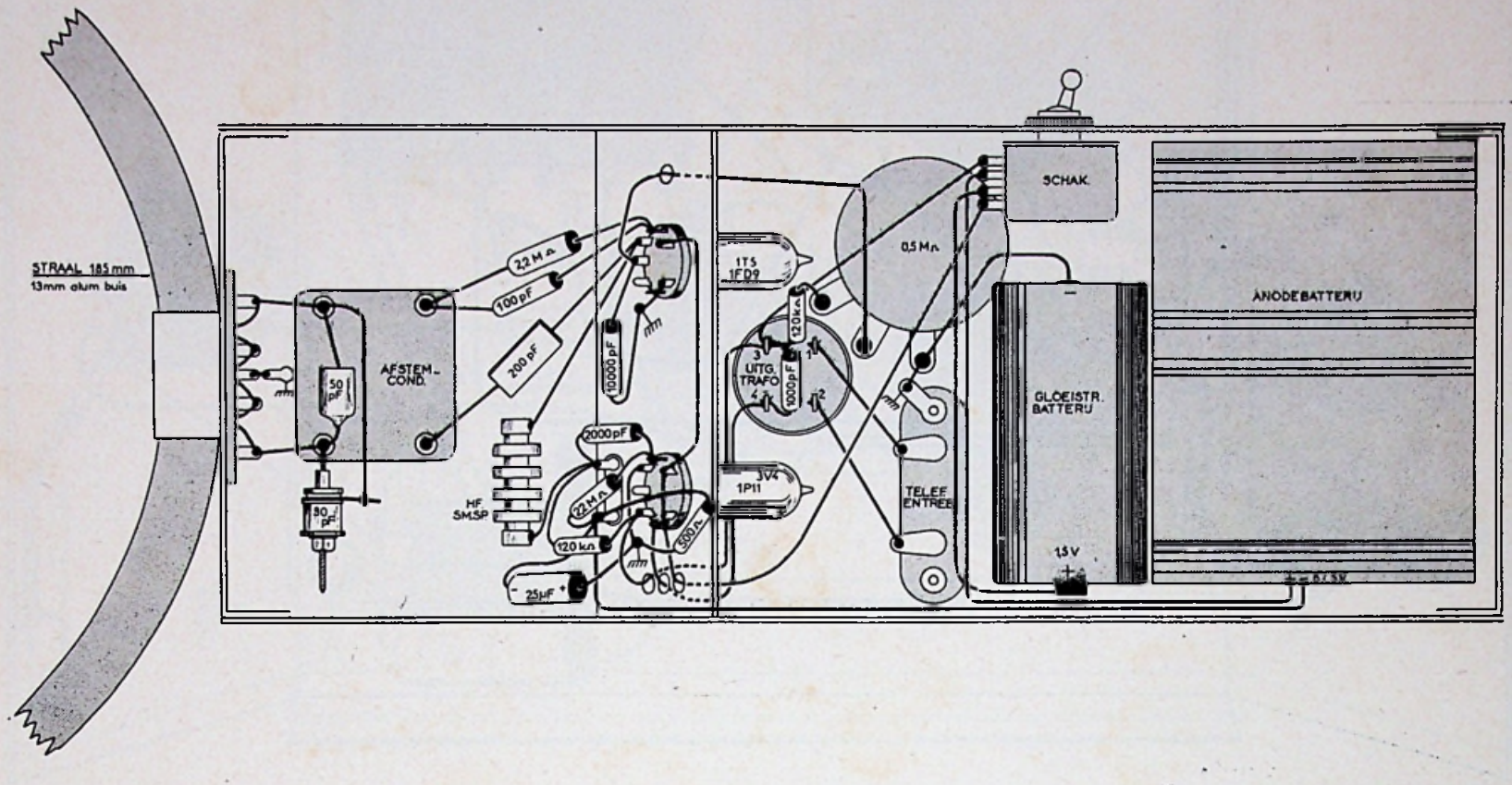
LEVERING UITSLUITEND AAN HANDEL EN INDUSTRIE

TECHNISCH BUREAU

J. Th. van Reijsen

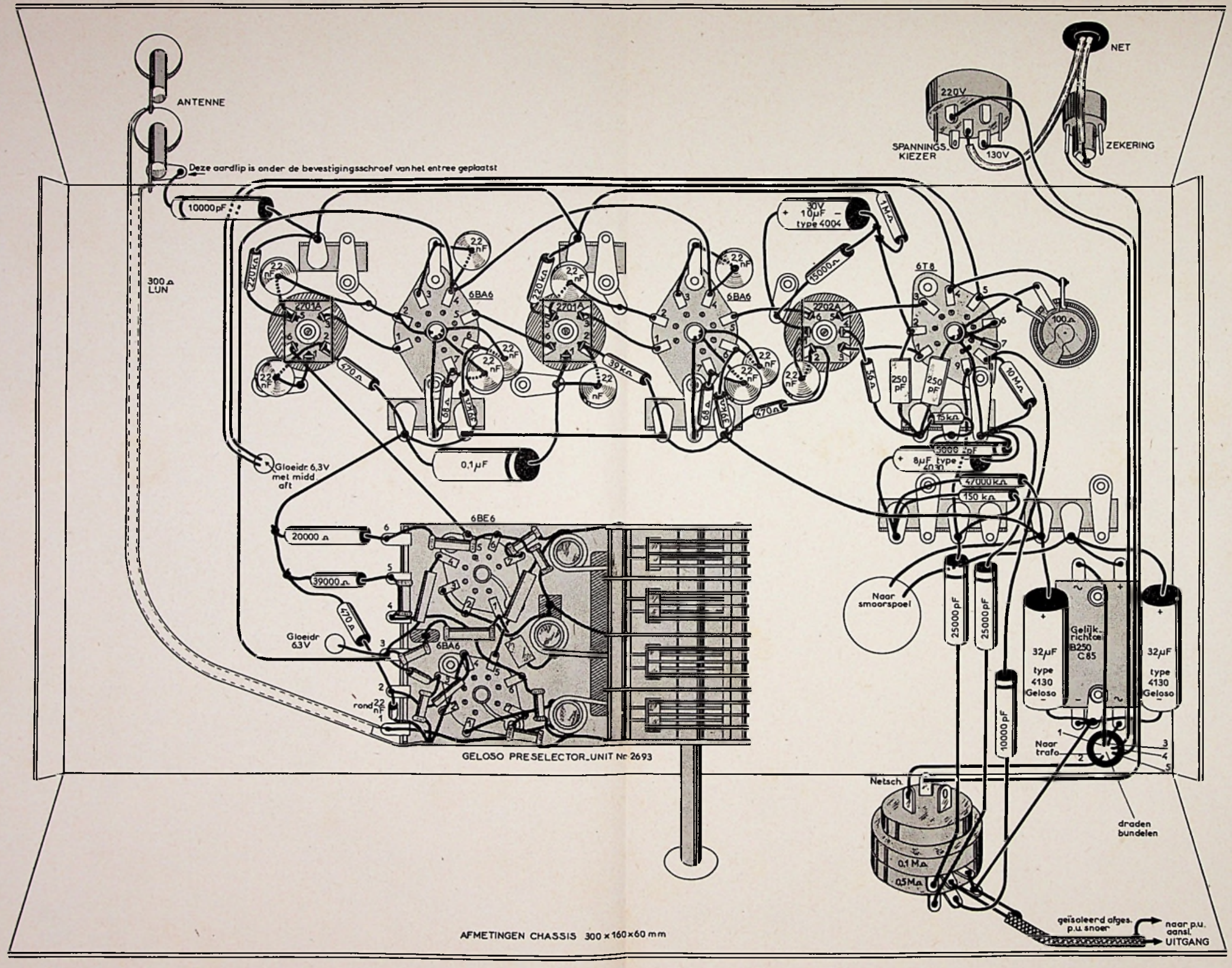
CHOORSTRAAT 16
Telefoon 2678

DELFT
Telegrammen:
TBR-Delft



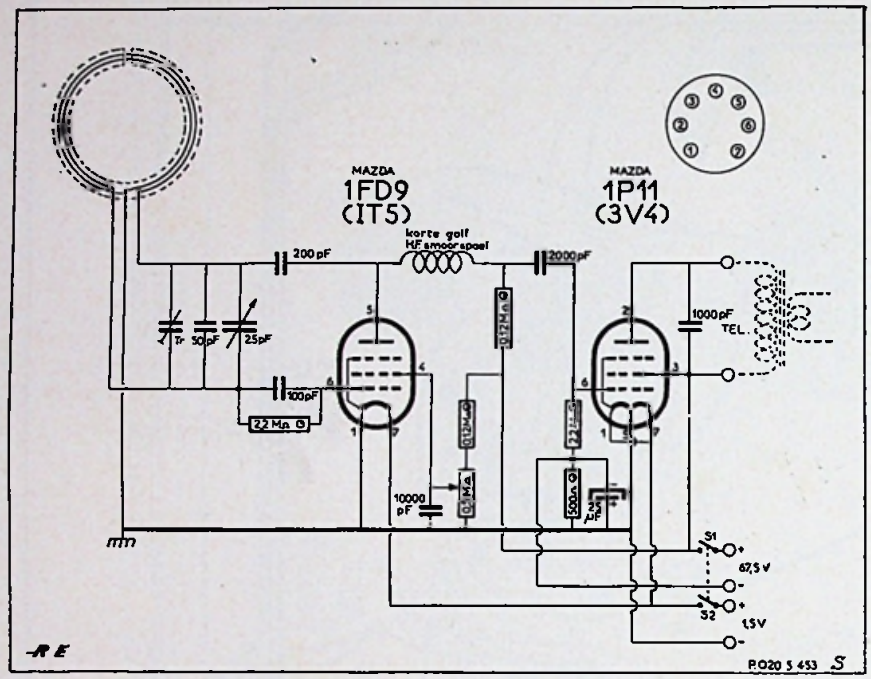
BOUWTEKENING

behorende bij de in dit nummer beschreven
PEILDOOS



B.004.9.453 S

BOUWTEKENING behorende bij het in dit nummer besproken F.M. VOORZETAPPARAAT **FM VOORZETAPPARAAT**



PRINCIPESCHEMA behorende bij de in dit nr. beschreven PEILDOOS